

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเอง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
สาวิตรี น้อยพิทักษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
พฤษภาคม 2551

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเอง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
สาวิตรี น้อยพิทักษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเอง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ  
ของ  
สาวิตรี น้อยพิทักษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
พฤษภาคม 2551

สาวิตรี น้อยพิทักษ์ .(2551).การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้

ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.

(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ขวลิต รวยอาจิณ , อาจารย์ ดร. เสกสรรค์ ทองคำบรรจง.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 702 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว(Multivariate Multiple Regression : MMR)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มตัวแปรปัจจัย ประกอบด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น ได้แก่ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (MMR = 0.896)

2. ตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย และตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย และ ตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลในชั้นดำเนินการตามแผน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันและรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ส่วนรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลในชั้น

ตรวจสอบผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันและรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละชั้น อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN LEARNING STYLES AND  
ACADEMIC SELF – EFFICACY WITH ABILITY OF SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS  
OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

AN ABSTRACT  
BY  
SAWITREE NOIPITAK

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Master of Education Degree in Educational Research and Statistics  
at Srinakharinwirot University  
may 2008

Sawitree Noipitak.(2008). *A Study of the Relationship between Learning Styles and Academic Self – Efficacy with Ability of Solving Mathematical Problems of Mathayomsuksa III Students*. Master thesis,M.Ed.( Educational Research and Statistics).Bangkok: Graduate school, Srinakharinwirot University.Advisor Committee: Chawalit Ruayajin, Dr.Sakesan Tongkhambanjong.

This research aimed to study relation between variables and ability of Mathayomsuksa III students to solve mathematic problem including study important levels of variables which have an effect on ability to solve methods in each levels. Moreover, the study was focused on important levels of variables, which influenced the students capacity on solving mathematic solution. The sample groups were 702 students of Mathayomsuksa III of the Samut-Sakorn Educational Service Area, in the second semester of year 2006. The participants were selected in stratified random sampling. The raw data was compounded of 3 research instruments; the mathematically problem test, learning-patent test, and the questionnaire on perceived self-efficacy in studying mathematics. The Multivariate Multiple Regression (MMR) was used to analyze collected data.

#### The Research Result

1. Groups of independent variables include Competitive style, Collaborative style, Participant style, Divergent style, Convergent style and Self-Efficacy Perception in Mathematics Learning. Dependent variable is math problem-solving efficacy in each stages; understanding the problem, division a plan, carrying out the plan, and testing the result. Multivariate multiple correlations significantly related to each other at .01 level (MMR = 0.896)

2. Independent variables, which significantly effected efficacy in mathematics problem-solving in understanding the problem stage at the .01 level, were Competitive learning style, Collaborative learning style, and Divergent learning style. Independent variables, which significantly effected efficacy in mathematics problem-solving in division a plan stage at the .01 level, were Competitive learning style, Participant learning style and Divergent learning style. Independent variables, which significantly effected efficacy in

mathematics problem-solving in carrying out the plan stage at the .01 level, the Competitive learning style and the Divergent learning style. The Collaborative learning style significantly affected at the level of .05. The Competitive learning style and the Divergent learning style significantly affected in looking back stage at the level of .01. The Collaborative learning style affected at the level of .05. The Self-Efficacy Perception in mathematics learning did not significantly affect each stages of mathematics problem – solving ability.



ปริญญานิพนธ์  
เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเอง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ  
สาวิตรี น้อยพิทักษ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)  
วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน  
(อาจารย์ ขวลิท รวยอาจิณ )

..... ประธาน  
(อาจารย์ ดร.สุพพร เข้มเฮง )

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. เสกสรรค์ ทองคำบรวง)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ขวลิท รวยอาจิณ )

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. เสกสรรค์ ทองคำบรวง)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะได้รับความกรุณาช่วยเหลืออย่างดีจาก อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. เสกสรรค์ ทองคำบรรจง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ดร.สุวพร เข้มแข็ง และรองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้สละเวลาอันมีค่า กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นตลอดจนแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ อาจารย์ เมตต์ แยมวงษ์ และอาจารย์จิราพร พรายมณี ที่ให้ความอนุเคราะห์ สละเวลาเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ รวมทั้งแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทำให้ได้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในการวัดยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียนทุกโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คณะผู้บริหาร คณาจารย์ จากโรงเรียนวัดหลักสี่พัฒนาราษฎร์อุปัถม์ อาจารย์สุเพ็ญ แจ่มใสและเพื่อนๆจากโรงเรียนแหลมบัววิทยา เพื่อนๆเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา รวมทั้งพี่ๆเพื่อนๆนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา และนางสาวเกศราพร บำรุงชาติ ที่มีส่วนช่วยในการให้คำปรึกษา คอยให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจให้ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆน้องๆ ในโลกอินเทอร์เน็ตที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำและกำลังใจมาโดยตลอด

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประยงค์ คุณแม่อุไร และนางสาวนุชจรี น้อยพิทักษ์ คุณลุงอำพร คุณป้าสอาด ขำญาติ และคุณน้ำผาณิต คุณน้ำสมนึก สมตน ที่คอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ พร้อมทั้งสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาของผู้วิจัยอย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สาวิตรี น้อยพิทักษ์

## สารบัญ

| บทที่                                                         | หน้า |
|---------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                                  | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                | 1    |
| จุดประสงค์ของการวิจัย .....                                   | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย .....                                    | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย .....                                       | 5    |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....                 | 5    |
| ตัวแปรที่ศึกษา .....                                          | 5    |
| กรอบแนวคิดของการวิจัย .....                                   | 6    |
| สมมุติฐานการวิจัย .....                                       | 6    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                         | 7    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                        | 9    |
| การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....                             | 10   |
| ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                            | 10   |
| ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....                             | 11   |
| ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....                 | 14   |
| กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....                          | 15   |
| การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....         | 21   |
| การวัดและประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ..... | 23   |
| รูปแบบการเรียนรู้ .....                                       | 25   |
| ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ .....                            | 25   |
| ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้ .....                              | 26   |
| แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ .....                               | 30   |
| การรับรู้ความสามารถของตนเอง .....                             | 31   |
| ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง .....                  | 31   |
| ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง .....                        | 32   |
| กระบวนการรับรู้ความสามารถของตนเอง .....                       | 35   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                  | หน้า |
|--------------------------------------------------------|------|
| 2 (ต่อ)                                                |      |
| การรับรู้ความสามารถของตนด้านการเรียน .....             | 37   |
| พัฒนาการของการรับรู้ความสามารถของตน .....              | 40   |
| การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง .....                | 42   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                            | 44   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....                             | 53   |
| การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง .....           | 53   |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....               | 57   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                              | 71   |
| การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล .....                 | 72   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                   | 72   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                            | 79   |
| สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล .....         | 79   |
| การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                     | 80   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                              | 80   |
| 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....                   | 93   |
| สังเขปวัตถุประสงค์ สมมุติฐานและวิธีดำเนินการวิจัย..... | 93   |
| สรุปผลการวิจัย .....                                   | 94   |
| อภิปรายผล.....                                         | 95   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                        | 97   |
| บรรณานุกรม .....                                       | 98   |
| ภาคผนวก.....                                           | 105  |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                    | หน้า |
|--------------------------|------|
| รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ..... | 126  |
| ประวัติย่อผู้วิจัย.....  | 128  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 รูปแบบการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา .....                                                                                                  | 23   |
| 2 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3<br>ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทสาคร<br>จำแนกตามขนาด ..... | 54   |
| 3 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดและห้องเรียน.....                                                                                                     | 56   |
| 4 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์.....                                                                               | 81   |
| 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมและรายชั้น.....                                | 82   |
| 6 ค่า Tolerance และ VIF เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย.....                                                                                               | 84   |
| 7 ค่าการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนาม<br>และตัวแปรเอกนาม(ตัวแปรปัจจัย 6 ตัว).....                                                      | 85   |
| 8 ค่าการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนาม<br>และตัวแปรเอกนาม(ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว).....                                                      | 86   |
| 9 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา.....                                     | 87   |
| 10 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....                                    | 88   |
| 11 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นดำเนินการตามแผน .....                                     | 89   |
| 12 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นตรวจสอบผล.....                                            | 90   |
| 13 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัยทั้ง 6 ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแต่ละชั้น.....              | 91   |
| 14 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ที่ส่งผลต่อความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแต่ละชั้น.....              | 92   |
| 15 ค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ<br>คิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                                                                | 106  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                                                                        | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอล์บ .....                                                              | 27   |
| 2 รูปแบบการเรียนรู้ 4 แบบ ในแต่ละส่วนตามแนวคิดของคอล์บ .....                                                                     | 28   |
| 3 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (P) พฤติกรรม (B) และสิ่งแวดล้อม (E)<br>ซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดซึ่งกันและกัน (Reciprocal Determinism)..... | 32   |
| 4 ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ความสามารถของตนเอง และความคาดหวัง<br>เกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้น .....                             | 33   |
| 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ความสามารถของตนเอง และความคาดหวัง<br>เกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นต่อการตัดสินใจกระทำของบุคคล ..... | 33   |
| 6 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....                                         | 59   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การศึกษานับเป็นรากฐานสำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาต่างๆในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองในด้านต่างๆ ตลอดชีวิต ตั้งแต่การวางรากฐานพัฒนาการของชีวิตตั้งแต่แรกเกิด การพัฒนาศักยภาพและความสามารถด้านต่างๆที่จะดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงรวมเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศได้อย่างยั่งยืน (กรมวิชาการ. 2540: 1) ซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้หลักสูตรเน้นในเรื่องของการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น เพื่อทำประโยชน์ให้กับตนเองและสังคมเพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จะเห็นว่าการเรียนในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน นักเรียนจะต้องพบกับสภาพปัญหาเสมอ ซึ่งทำให้นักเรียนต้องใช้ความคิดเพื่อที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้น (อ้อมใจ บุญหล้า. 2541: 4) การแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตมนุษย์ บุคคลจะมีชีวิตอยู่ได้อย่างเป็นสุขมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถของตนในการแก้ปัญหา ซึ่งดูจะเป็นกิจกรรมตลอดชีวิตของสิ่งที่มีชีวิตทั้งหลาย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2535: 370)

การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหาที่ต้องใช้หลักการและกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์รวมทั้งประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาประมวลเข้ากับสถานการณ์ปัญหาใหม่ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่ต้องการ(ปริชา เนาว์เย็นผล. 2537: 53) ในหลักสูตรคณิตศาสตร์จะมีจุดประสงค์ข้อหนึ่งระบุว่า ให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ครูคณิตศาสตร์ที่ตระหนักถึงภารกิจสำคัญนี้ต้องพยายามหาวิธีการเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหานักเรียน (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524: 140)

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้



1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 4 – 5)

ซึ่งการที่จะดำเนินการให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายได้นั้น ย่อมเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดกระบวนการเรียนการสอน กล่าวคือ ครูผู้สอนควรมีความเข้าใจหลักการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปประมวลขึ้นเป็นภาคปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนการสอน (สงบ ลักษณะ. 2534: 3) การช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้นไม่ยาก เนื่องจากเนื้อหาคณิตศาสตร์มีลักษณะธรรมชาติเหมาะแก่การฝึกฝนและสามารถถ่ายโยงไปถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่างๆไปด้วย โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นมาก เพราะโจทย์ปัญหาจะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล หาวิธีการต่างๆที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (ฉวีวรรณ กীরติกร. 2537: 8)

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอน เราจะต้องคำนึงถึงวิธีการสอนของผู้สอนแล้ว ควรพิจารณาถึงวิธีการเรียนของผู้เรียนจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกัน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน บางคนเรียนได้ดีถ้ามีกิจกรรมหลายๆอย่าง และมีอุปกรณ์การสอน บางคนชอบเรียนโดยการค้นคว้าตามลำพังหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน (Kolb;& Fiy. 1975: 126) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนนอกจากเราจะต้องคำนึงถึงวิธีการสอนของผู้สอนแล้ว เราจะต้องพิจารณาถึงวิธีการเรียนของผู้เรียนด้วย ซึ่งแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนก็คือ มุ่งให้ความสนใจและศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านต่างๆของผู้เรียน ซึ่งลักษณะที่สำคัญอันหนึ่งของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน คือ แบบต่างๆของการเรียน หรือที่เรียกว่า แบบการเรียนรู้ (อัจฉรา ธรรมมาภรณ์. 2531: 32) นอกจากนี้คอร์ป (Kolb) ได้กล่าวว่า การทำความเข้าใจในแบบการเรียนรู้จะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนเน้นลักษณะการเรียนรู้ลักษณะใดในขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้ อันจะเป็นหนทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น โดยการใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนให้

ความสำคัญกับลักษณะการเรียนรู้นั้นๆ และที่สำคัญกว่านั้น คือสามารถจะทำการเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนโดยแก้ไขลักษณะการเรียนรู้ที่ด้อยให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย (Kolb. 1985: 8) กรมวิชาการ ได้สรุปรายงานการสัมมนาระดับชาติ เรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษาว่า “ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนว่ามีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นแบบการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่ควรได้รับความสนใจ และคำนึงถึงคุณลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ” (กรมวิชาการ. 2533: 115)

สำหรับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน ปาจาเรสและมิลเลอร์ (Pajares ;& Miller) ได้ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ กับความเชื่อมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเด็กจำนวน 350 คน พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่ามโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ ( Pajares;& Miller. 1994) บาเรน (วสันต์ เดือนแจ้ง. 2546: 185;อ้างอิงจาก Baran. 1994) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นส่วนหนึ่งในมโนทัศน์แห่งตน ซึ่งเป็นความรู้สึกของบุคคลในการมองเห็นความสามารถ และมีแนวคิดที่จะทำตามความสามารถที่มีอยู่ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองจะต่างกับการเคารพตนเอง ( Self – Esteem ) ทั้งนี้เพราะการเคารพตนเองเกิดจากผลรวมของการรับรู้ความสามารถของตนเองในหลายๆด้าน ขณะที่การรับรู้ความสามารถของตนเองจะเป็นการเจาะจงความสามารถของตนเองในแต่ละด้าน ตัวอย่างเช่น ในบุคคลเดียวกัน อาจมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์สูง แต่อาจจะรับรู้ว่าคุณเองไม่มีความสามารถพอในด้านกีฬา บุคคลนั้นย่อมทำการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี ทั้งนี้เนื่องจากการรับรู้ว่าคุณเองสามารถที่จะทำการแก้ปัญหานี้ได้ และให้ความสนใจกับปัญหา ขณะเดียวกันบุคคลนั้นย่อมปฏิเสธในการเล่นกีฬาซึ่งคิดว่าตนเองไม่มีความสามารถพอ ทำให้ไม่สนใจในกิจกรรมด้านนี้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะส่งผลซึ่งกันและกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการนำไปใช้ในการพิจารณาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

### จุดประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจำแนกตามรูปแบบการเรียนรู้ และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน จึงกำหนดจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น
2. เพื่อศึกษาน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นกับรูปแบบการเรียนรู้ และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะนำไปเป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร(สังกัดกรมสามัญเดิม) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี จำนวน 11 โรงเรียน 76 ห้องเรียน แบ่งออกเป็นนักเรียนชาย 1,532 คน และนักเรียนหญิง 1,655 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 3,187 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร (สังกัดกรมสามัญศึกษาเดิม) จำนวน 6 โรงเรียน 22 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 702 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ที่ศึกษาในครั้งนี้ มี 2 ตัวแปร ได้แก่

1.1 รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) จำแนกเป็น

1.1.1 รูปแบบการเรียนรู้ แบบแข่งขัน (Competitive Learning Style)

1.1.2 รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Style)

1.1.3 รูปแบบการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม (Participant Learning Style)

1.1.4 รูปแบบการเรียนรู้ แบบอบเนกนัย (Divergent Learning Style)

1.1.5 รูปแบบการเรียนรู้ แบบเอกนัย (Convergent Learning Style)

1.2 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

(Academic Self - Efficacy)

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำแนกเป็น 4 ขั้น คือ

2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)

2.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan)

2.3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan)

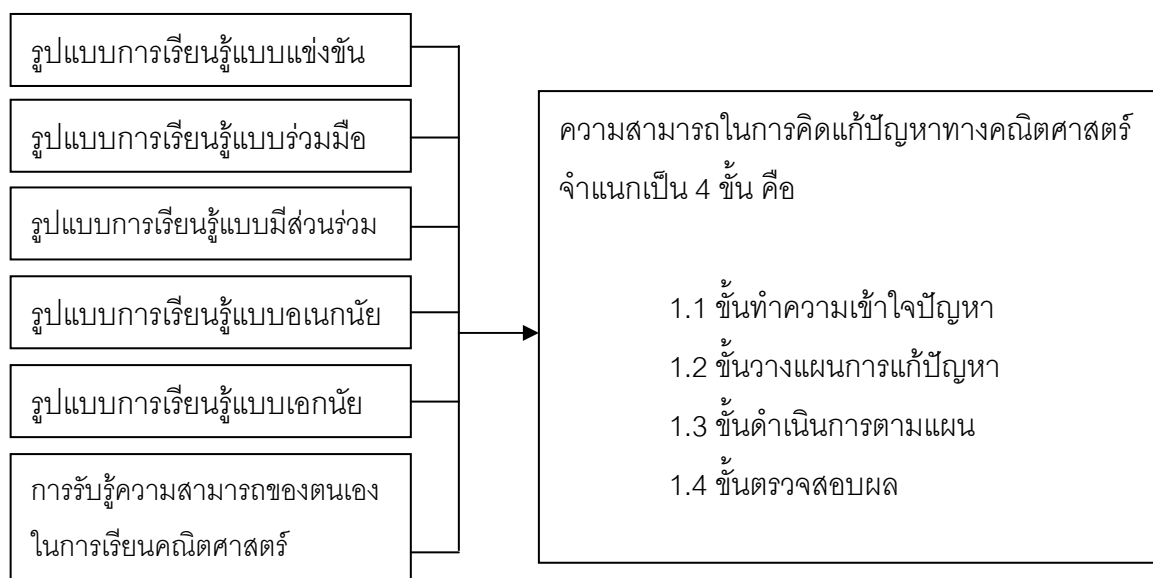
2.4 ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back)

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย เรื่องความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีของโพลยา(Poya:1957) ส่วนเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ ใช้ทฤษฎีของคอล์บ(Kolb:1984) รวมทั้งกราชาและไรช์แมน(Grasha;&Reichman:1975) ส่วนเรื่อง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้ทฤษฎีของแบนดูรา (Bandura:1977) แล้วจึงกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



## สมมุติฐานในการวิจัย

1. ตัวแปรปัจจัยมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้น
2. ตัวแปรปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้น

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การที่ผู้เรียนได้นำความรู้ ความคิด ประสบการณ์ กระบวนการและหลายๆทักษะ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการวิเคราะห์ ปัญหา ทักษะการคิดคำนวณ เป็นต้น มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือจัดปัญหาเหล่านั้นให้หมดไป

ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya) ดังนี้

1.1 **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)** หมายถึง การที่ผู้เรียนเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่รู้ อะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูลที่ โจทย์กำหนดให้ และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่

1.2 **ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Division a Plan)** หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ได้

1.3 **ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan)** หมายถึง การที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

1.4 **ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back)** หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอน ว่าถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีการในการแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่

2. **รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles)** หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมและวิธีการเรียนของผู้เรียนที่ชอบใช้ในการเรียนรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาในการเรียน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดในสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของการ์ชาและไรช์แมน (Grasha and Reichman ) และคอล์บ (Kolb) ดังนี้

2.1 **รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน (Competitive Learning Style)** หมายถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีลักษณะชอบเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำทุกสิ่งทุกอย่างให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะมีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนเพื่อรางวัลโดยจะมองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และผู้เรียนแบบนี้จะรู้สึกว่าตัวเองชนะเสมอ

2.2 **รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Style)** หมายถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความรู้สึกว่าสามารถเรียนได้ดีที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและกลุ่มเพื่อน ชอบทำงานร่วมกันและมีความคิดเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ที่เหมาะสมที่จะสร้างสรรค์ทางสังคมเช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระวิชา

2.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participant Learning Style) หมายถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความต้องการที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบที่จะเข้าชั้นเรียน โดยมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มากที่สุด

2.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย (Divergent Learning Style) หมายถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความสามารถในการรับรู้และจินตนาการต่างๆขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนเห็นภาพรวมและจะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย

2.5 รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (Convergent Learning Style) หมายถึง การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมต่างๆไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆได้ นิยมใช้เหตุผลมากกว่าการใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าบุคคล มีความสนใจเฉพาะเจาะจงในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและมีความชำนาญในเรื่องนั้น

3. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (Academic Self – Efficacy) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถตัดสินความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าตนเองมีความสามารถที่จะทำได้หรือไม่ รวมทั้งมีความมั่นใจว่าจะทำได้ระดับใด

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการวัดและประเมินผลรวมทั้งทางด้านจิตวิทยา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.4 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.5 การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 1.6 การวัดและประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. รูปแบบการเรียนรู้
  - 2.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้
  - 2.2 ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้
  - 2.3 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้
3. การรับรู้ความสามารถของตนเอง
  - 3.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง
  - 3.2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง
  - 3.3 กระบวนการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy Activated Processes)
  - 3.4 การรับรู้ความสามารถของตนด้านการเรียน (Academic Self-Efficacy)
  - 3.5 พัฒนาการของการรับรู้ความสามารถของตน
  - 3.6 การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยในประเทศ



## 1. การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 1.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายและประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ ครูอิงแซงก์และเชฟฟิลด์ (Cruikshank; & Shellield. 1992: 37) กล่าวว่า “ปัญหาเป็นคำถาม หรือสถานการณ์ที่ทำให้หงุดหงิด ปัญหาควรจะเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที หรือรู้วิธีหาคำตอบโดยทันที ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ไม่ได้หมายความว่าเกี่ยวข้องกับจำนวนเท่านั้น ปัญหาทางคณิตศาสตร์บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพ หรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ โดยไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนก็ได้”

แอนเดอร์สัน (Anderson; & Pingy. 1973: 229) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงประสบการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาคำสรุปหรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาจะทำได้โดยต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกันไป

เรย์ ซุยดัม และ ลินด์ควิสท์ (Rey; Suydam; & Lindquist. 1995: 54) กล่าวว่า ปัญหา คือ สถานการณ์ที่คนต้องการบางสิ่งบางอย่างและไม่รู้วิธีจะแก้ปัญหาที่นั้นโดยทันที ถ้าปัญหานั้นได้รู้โดยง่ายว่าจะหาคำตอบอย่างไร หรือรู้คำตอบโดยทันทีสิ่งนั้นก็จะเป็นปัญหา

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533: 10) ได้ให้ความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ว่า หมายถึงสภาพของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข และข้อความที่ก่อให้เกิดปัญหาซึ่งนักเรียนต้องตัดสินใจเองว่าจะทำอย่างไร ใช้วิธีการอะไรทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา เพราะโจทย์ปัญหาไม่มีเครื่องหมายบอกหรือคำสั่งอย่างเด่นชัด

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสรุปเป็นข้อๆ ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ทันใดต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้ สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

สมจิตร กำเหนิดผล (2546: 8) กล่าวว่า ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลขที่ต้องการคำตอบโดยผู้แก้ปัญหา ต้องมีกระบวนการ

ที่เหมาะสม ที่ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ประกอบในการแก้ปัญหา

จากความหมายข้างต้นจะสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ผู้แก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ รวมทั้งใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาคิดแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ

## 1.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาข้างต้น ได้มีผู้แบ่งปัญหาออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ชาลส์และเลสเตอร์ (Charles; & Lester. 1982: 6 – 10) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของปัญหา และเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหาแต่ละประเภทดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธี และการคำนวณเบื้องต้น

2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problem) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาขั้นตอนเดียวมุ่งให้เข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดคำนวณ

3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่ายแต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มีสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองขั้นตอน หรือมากกว่าสองการดำเนินการ

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้น หรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหาเป็นการพัฒนายุทธวิธีต่างๆ เพื่อความเข้าใจ วางแผนการแก้ปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

5. ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะ ความรู้ มโนคติ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น การจัดกระทำ การรวบรวม และการแทนข้อมูล และต้องการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ มโนคติ และข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาส

ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง

โพลยา (Polya. 1985: 123 – 128) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

บิทเทอร์ ฮาร์ทฟิลด์ และเอดเวิร์ดส์ (Bitter; Hartfield; & Edwards. 1989: 37) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ โดยพิจารณาตามลักษณะของปัญหา คือ

1. ปัญหาปลายเปิด (Open – Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาลักษณะนี้จะมองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) เป็นปัญหาที่จะได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลายวิธี

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่มีลักษณะร่วมของปัญหา มีคำชี้แนะ (Clues) และคำชี้แจงในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนอาจไม่ต้องค้นหาหรือไม่ต้องกังวลในการหาคำตอบ

เรย์ ซุยแดม และลินด์ควิสท์ (Reys; Sundam; & Lindquist. 1992: 29) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา คือ

1. ปัญหารoutine (Routine Problems) เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาแปลกใหม่ (Nonroutine Problems) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามust ประมวลผลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตภัณฑ์อุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524: 140) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 5 ประเภท คือ

1. ปัญหาเป็นการค้นหาข้อความจริงหรือข้อสรุปใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนรู้มาก่อน
2. ปัญหาซึ่งมาจากการอภิปราย ในชั้นเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ทฤษฎีบท หรือข้อสรุปที่มีผู้อื่นตั้งไว้
4. ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่อาศัย นิยาม ทฤษฎีบทต่างๆ มาใช้
5. ปัญหาที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์แต่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2536: 10 – 17) ได้แบ่งลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาเกี่ยวกับสาระ ได้แก่ปัญหาตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนทั่วไปนั้นเอง เป็นปัญหาที่นำความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการหาคำตอบของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จึงอาจกล่าวได้ว่า ปัญหาชนิดนี้มุ่งขยายประสบการณ์ด้านการคิดคำนวณมากกว่าการเรียนรู้ด้านการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง เช่น ตัวอย่างปัญหาหลังบทเรียนแต่ละเรื่อง เช่น เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ นักเรียนแทบไม่ต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องแก้เลยเพราะรู้อยู่แล้วว่าจะต้องใช้วิธีการคูณเศษส่วน นักเรียนก็ใช้วิธีการนั้นทันที
2. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง ในการหาคำตอบบางครั้งไม่จำเป็นต้องนำการบวก ลบ คูณ หาร มาใช้ แต่ใช้กระบวนการคิดอื่นๆ ปัญหาชนิดนี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี และยังส่งเสริมวิธีคิดอย่างหลากหลาย อย่างสร้างสรรค์ และสร้างความรู้สึกล้าทำทายอีกด้วย

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62 – 63) กล่าวถึงการแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา ทำให้สามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ
  - 1.1 ปัญหาให้ค้นหาเป็นปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล
  - 1.2 ปัญหาให้พิสูจน์เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ
2. การแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาทำให้สามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ปัญหาธรรมดาเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดาเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหามustต้องประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

จะเห็นได้ว่าปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา มี 2 ลักษณะ คือ ปัญหาธรรมดาที่พบในหนังสือเรียนและหนังสือทั่วไป และปัญหาแปลกใหม่ซึ่งเป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิดและปริศนาต่างๆ ปัญหาลักษณะที่สองนี้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมักมีปัญหาก็แก้ปัญหานั้นได้ยาก

### 1.3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคือกระบวนการทางความคิดที่สำคัญกระบวนการหนึ่งซึ่งหลักสูตรในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนการแก้ปัญหาย่อยเสมอ (ส.วาสนา ประวาลพุกษ์. 2538: 48) มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหามาต่างกัันดังนี้

กาเย่ (Gagne. 1970: 63) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นประสมประสานกันเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถทางด้านคิดแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้ประเภทหลักการต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทมโนคติ

สตีเฟน และ รูดนิค (Stephen; & Rudnick. 1987: 4) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคือความสามารถในการนำความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่มีอยู่ในแต่ละตัวบุคคลไปประยุกต์สู่สถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม

กองวิจัยทางการศึกษา (2531: 10 – 18) กล่าวถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการหาวิธีการได้ถูกต้อง ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

ณัฐพล แยมฉิม (2547: 8) สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาคือว่าเป็นความสามารถของบุคคลที่เจอกับปัญหา หรือสถานการณ์ต่างๆ และใช้ความคิดที่มีอยู่แก้ปัญหา พยายามหาวิธีการหรือแนวทางต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหานั้น หรือสถานการณ์

จากความหมายข้างต้นจะสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถของกระบวนการทางความคิดที่สำคัญกระบวนการหนึ่งที่จำเป็นจะต้องอาศัยความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นหรือสถานการณ์ต่างๆ

#### 1.4 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร. 2541: 13 – 19; อ้างอิงจาก Polya. 1957,1980) เกิดในประเทศฮังการี ได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยบูดาเปสต์ ในการศึกษาของท่าน ท่านสนใจเกี่ยวกับกระบวนการค้นพบ ท่านมีความคิดว่าการที่จะเข้าใจทฤษฎีนั้น ประการแรกจะต้องทราบว่าทฤษฎีนั้นค้นพบขึ้นมาได้อย่างไร ดังนั้นการสอนของท่านจึงเน้นกระบวนการการค้นพบมากกว่าการพัฒนาทักษะ

โพลยา มีผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปมากกว่า 250 บทความ มีหนังสือ 3 เล่ม ที่กล่าวถึงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หนังสือที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่มีชื่อเสียงของท่านชื่อ “How to Solve It” เป็นหนังสือที่ได้รับการแปลเป็นภาษาต่างๆ ทั่วโลกไม่น้อยกว่า 15 ภาษา ในหนังสือนี้กล่าวถึงขั้นตอนทั้งสี่ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชื่อนี้แนะนำซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยานับว่ามีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ศึกษาในปัจจุบันมาก

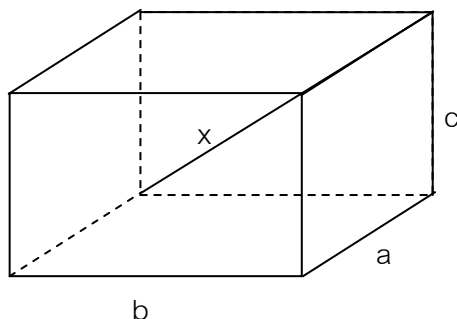
การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาภายในห้องเรียน (Polya. 1957: 1 – 36) มีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา เนื่องจากในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน บางครั้งนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้เอง ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือชี้แนะให้นักเรียนค้นพบหนทางในการแก้ปัญหาเองโดยครูตั้งคำถามชี้แนะขั้นตอนการแก้ปัญหาเหมือนๆ กันในโจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ กัน เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่ามีสิ่งใดบ้างที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งใดที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่เราต้องการค้นหาอยู่ภายใต้เงื่อนไขอะไร อะไรคือสิ่งที่เราสมมติขึ้นมา และเน้นย้ำให้นักเรียนระมัดระวังการเลือกใช้ทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน คือ การบวก การลบ การคูณและการหาร สำหรับการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาและครูต้องเลือกใช้คำถามที่แตกต่างกันระหว่างโจทย์ปัญหาที่ให้ค้นหาหรือโจทย์ปัญหาที่ให้พิสูจน์ ในการถามและชี้แนะนักเรียนนี้ครูมีจุดประสงค์อยู่ 2 ประการ คือ ประการแรกต้องการช่วยเหลือนักเรียนให้แก้ปัญหาโจทย์ปัญหานั้นได้ ประการที่สอง ต้องการพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเองในอนาคต ถ้านักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้วเขาจะมีแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการชี้แนะคำถามและการชี้แนะที่เป็นระบบขั้นตอนที่ครูคอยย้ำมาตลอดเวลา นำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ปัญหาต่างๆ ได้ โพลยาได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผนและขั้นการตรวจคำตอบ ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาโดยอาศัยรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอนนี้แล้วจะทำให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่าง การสอนการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาตามรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยา มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ตัวอย่าง จงหาความยาวของเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนด ความยาว ความกว้าง และความสูงให้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem) มีความเข้าใจ ในปัญหาอย่างกระจ่างแจ้งว่ามีปัญหาอะไร มีข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น สามารถระบุได้ว่า ปัญหานั้นเป็นปัญหาให้ค้นหาหรือปัญหาให้พิสูจน์ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นปัญหาที่ต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้ คือ สามารถบอกได้ว่าอะไรคือสิ่งที่ โจทย์ต้องการหา โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรให้ และสามารถ วาดภาพประกอบคำอธิบายโจทย์ปัญหาอย่างเหมาะสม

จากตัวอย่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ นั้น นักเรียนควรมีพื้นฐานเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส และการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบกับห้องเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้วลองคาดคะเนดูความยาวของเส้นทแยงมุมของห้อง เพื่อให้นักเรียนค้นหาทางแก้ปัญห โดยครูวาดรูปจำลองบนกระดานพร้อมกับชี้แนะให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของด้านกว้างและ ด้านยาว และชักถามนักเรียน ดังนี้



- |          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| ครู      | โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง                                   |
| นักเรียน | ความยาว ความกว้างและความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก    |
| ครู      | อะไรคือสิ่งที่ไม่ทราบ                                   |
| นักเรียน | ความยาวของเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก          |
| ครู      | โดยทั่วไปสมมติสิ่งที่ไม่ทราบค่าด้วยตัวอักษรอะไร         |
| นักเรียน | x                                                       |
| ครู      | ตัวอักษรที่เราใช้แทนความกว้าง ความยาว และความสูงคืออะไร |
| นักเรียน | a , b , c                                               |
| ครู      | อะไรคือเงื่อนไขของ a , b , c และ x                      |

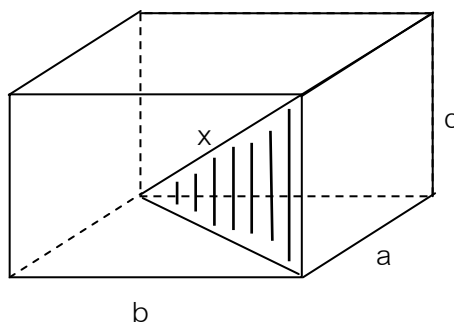
นักเรียน x เป็นเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมี a , b , c  
เป็นความกว้าง ความยาว และความสูง  
ครู เงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงพอต่อการหาค่า x หรือไม่  
นักเรียน เพียงพอ

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising A Plan) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวางแผน อาจใช้การทดลอง ลองผิดลองถูก ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมาโดยผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคในการแก้ปัญหา อาจเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหา อาทิ พยายามแก้ปัญหาค่าที่เกี่ยวข้องก่อน เดาและทดสอบใช้ตัวแปรให้เหตุผลโดยตรงและโดยอ้อม สร้างตารางแก้สมการ ค้นหาสูตร ทดลองสร้างสถานการณ์จำลอง และเปลี่ยนโจทย์จากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

จากตัวอย่างในขั้นที่ 1 ถ้านักเรียนเข้าใจปัญหาทั้งหมดแล้วและอธิบายถึงผลที่จะได้จากการแก้ปัญหานี้ นักเรียนจะมีความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา ถ้าครูเห็นนักเรียนนิ่งเงียบหรือไม่แสดงความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหาหรือทำต่อไปได้ครูควรใช้ความระมัดระวังในการสนทนากับนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและความนิ่งเงียบของนักเรียน เพื่อช่วยในการวางแผนการแก้ปัญหา เช่น

ครู นักเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่  
.....  
ครู ในการหาตัวไม่ทราบค่า นักเรียนเคยแก้ปัญหาลักษณะที่คล้ายกับปัญหานี้หรือไม่  
นักเรียน เคย เช่น การหาด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก  
ครู ดีมาก นักเรียนสามารถใช้วิธีเดียวกับการหาด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากได้หรือไม่  
.....  
ครู นักเรียนโชคดีมากที่ยังจำปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัญหานี้และนักเรียนเคยแก้ปัญหานั้นมาก่อน นักเรียนสามารถนำหลักการหาด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากมาช่วยในการแก้ปัญหาค่าที่เกี่ยวข้องได้  
.....  
ครู นักเรียนเห็นมีรูปสามเหลี่ยมในรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากหรือไม่  
ลองวาดรูปดูซิ แล้วดูว่าจะทำอย่างไรต่อไป





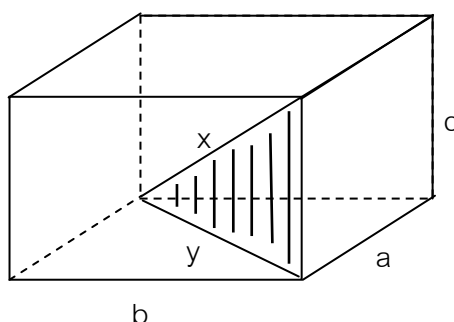
ครู จากรูป นักเรียนจะมองเห็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากอยู่ภายใน  
ถ้านักเรียนจะหาเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  
นักเรียนก็ต้องหาด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากนั่นเอง

นักเรียน ด้านตรงข้ามของสามเหลี่ยมมุมฉาก สามารถคำนวณได้โดยใช้  
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เมื่อทราบด้านทั้ง 2 ของสามเหลี่ยมมุมฉาก

ครู ดีมาก ขณะนี้ครูมองเห็นแผนดำเนินงานที่นักเรียนมี

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan) โดยใช้ทักษะที่เคยเรียนรู้  
มาลงมือกระทำตามแผน รวมถึงการเขียนอธิบายจนกระทั่งได้คำตอบหรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่  
ถ้าแก้ปัญหาไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ ต้องหาสาเหตุและใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรกๆ  
ในการแก้ปัญหาลองใหม่ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จ โดยผู้แก้ปัญหามองไม่กลัวการเริ่มต้นใหม่ และเริ่ม  
แก้ปัญหาโดยคำนวณตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 ซึ่งอาจใช้วิธีการประมาณค่าได้สำเร็จ

จากขั้นที่ 2 ในที่สุดเมื่อนักเรียนวางแผนดำเนินงานเองแล้ว จะได้รับความสัมพันธ์ ดังนี้  
ด้านตรงข้ามมุมฉาก  $x$  ซึ่งเป็นเส้นทแยงมุมและกำหนดด้านสูงเป็น  $c$  ส่วนอีกด้านหนึ่งนักเรียนสมมติ  
ให้เป็น  $y$  ความยาวของด้านที่เหลือข้างหน้าคือ  $a$  ,  $b$  ดังนั้นนักเรียนมีความคิดในการแก้ปัญหา  
ด้านที่ทราบคือ  $y$  ในที่สุดการแก้ปัญหารูปสามเหลี่ยมจะได้ความสัมพันธ์ของด้านทั้ง 3 ดังนี้



ครู นักเรียนสามารถมองเห็นด้านของสามเหลี่ยมคือด้าน  $x$  ,  $y$  ,  $c$   
เป็นด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

นักเรียน เขียนความสัมพันธ์ของด้านทั้ง 3 ได้ ดังนี้

$$x^2 = y^2 + c^2$$

$$y^2 = a^2 + b^2$$

ดังนั้น แทนค่า  $y^2$  ใน  $x^2 = y^2 + c^2$  จะได้

$$x^2 = a^2 + b^2 + c^2$$

$$x = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

ขั้นที่ 4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ (Looking Back) คือการพิจารณาว่าการแก้ปัญหานั้นๆ ได้เรียบร้อยครบถ้วนทุกกรณีที่เป็นไปได้หรือไม่ คำตอบที่ได้เป็นสิ่งที่เป็นไปได้หรือไม่อย่างไร โดยการตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ นอกจากจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้วยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทั้งกระบวนการให้ดีขึ้น เกิดความคิดในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นกว่าเดิม สามารถขยายวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม โดยพิจารณาว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็ปรับปรุงคำตอบให้ถูกต้อง มองหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่าสั้นกว่าและสามารถดัดแปลงเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่

จากตัวอย่าง ขั้นสุดท้ายของการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ขั้นตอนการแก้ปัญหา และใช้ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ครบหรือไม่ คือนำความยาวของด้าน  $a$  ,  $b$  ,  $c$  มาแทนค่าในทฤษฎีบทพีทาโกรัสก็จะได้ความยาวของเส้นทแยงมุม คือ  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

ครู

นักเรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกหรือไม่

นักเรียนใช้ข้อมูลหมดหรือไม่ ข้อมูล  $a$  ,  $b$  ,  $c$  มีอยู่ในสูตร

การหาเส้นทแยงมุมหรือไม่

ความกว้าง ความยาว ความสูง ที่นักเรียนใช้ในการหาเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมาจากการหาด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก ปัญหาคือ ให้หาเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งกำหนดด้าน  $a$  ,  $b$  ,  $c$  ให้ ได้หาความยาวของเส้นทแยงมุมของรูปทรงสี่เหลี่ยมตามแผนที่วางไว้หรือไม่ ถ้าส่วนสูง  $c$  เพิ่มขึ้น เส้นทแยงมุมจะยาวขึ้น นักเรียนสามารถเขียน ความสัมพันธ์ใหม่นี้ได้หรือไม่

.....  
นักเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาจากการพิสูจน์ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามแผนที่วางไว้หลายๆแผน หรือสามารถใช้จินตนาการเกี่ยวกับรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งมี  $x$  เป็นเส้นทแยงมุม ถ้ากำหนดให้  
 $a = 10.5$  ,  $b = 8$  ,  $c = 6$  จะได้  $x = 14.5$

โดยการตรวจสอบจาก  $x = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$  ว่าถูกต้องหรือไม่

กาเย่ (Gagne. 1985: 186 – 187) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills ) หมายถึง ความสามารถในการนำกฎ สูตร ความคิดรวบยอดและ / หรือหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญาและลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีการคิด (Cognitive Strategies) อย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบ (Validating Answer) หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการ

เวียร์ (Weir. 1974: 16 – 18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ซึ่งผู้เขียนตำราทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับขั้นตอน หรือแนวทางในการแก้ปัญหา การปฏิบัติที่ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาและวิธีการงานที่แน่นอนได้ดี คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา เป็นการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริงและมากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ เป็นการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมุติฐาน เป็นการวางแผนหรือเสนอแนวการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 4 ขั้นพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นการอธิบายว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

จะเห็นได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะมีลำดับขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ

### 1.5 การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 66 - 74) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยามาเป็นวิธีการพัฒนาดังนี้

#### 1. พัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่านโดยการวิเคราะห์ความสำคัญ ความเข้าใจในปัญหาเป็นรายบุคคล หรือกลุ่ม อภิปรายการเป็นไปได้ของคำตอบ ความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูลปัญหาที่ใช้เพิ่มเติมอาจไม่ใช่ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็ได้

#### 1.2 การใช้กลวิธีเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล จะช่วยให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรมทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดในปัญหาให้น้อยลง เพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหา มีความชัดเจนขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และควรมีเหตุผล

#### 1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

#### 1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจ โดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือไม่เพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการวิเคราะห์ว่า ข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ได้ใช้หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ที่บางครั้งมีข้อมูลมากมายที่ผู้เรียนจะต้องเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ หรือบางครั้งข้อมูลอาจไม่เพียงพอผู้เรียนจะต้องแสวงหาข้อมูลให้เพียงพอ

#### 2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน

ถ้าโจทย์ปัญหามีความซับซ้อน ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนลงมือทำ เพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนการในการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนฝึกฝนสม่ำเสมอทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา มีแนวทางดังนี้

2.1 ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรงแต่จะกระตุ้นโดยใช้คำถามนำแล้วให้ผู้เรียนหาคำตอบ ถ้ายังตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคำถามให้ง่ายลง คำตอบของผู้เรียนจะช่วยให้แผนการแก้ปัญหาชัดเจนขึ้น

2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมามากๆ (Think Aloud) สามารถบอกให้ผู้อื่นทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจตนเองเงียบๆ การคิดออกมามากๆ อาจอยู่ในรูปของการสนทนา หรือการเขียนลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียน คิดวางแผนก่อนลงมือทำ ทำให้เห็นภาพรวมของปัญหา ประเมินความเป็นไปได้ก่อนลงมือแก้ปัญหา ป้องกันการผิดพลาดหรือแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที เน้นวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบ

2.4 จัดปัญหาให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ควรเป็นปัญหาที่ท้าทายเหมาะสมกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด

### 3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

ในการดำเนินการตามแผน ผู้เรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนและประเมินความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

### 4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ

การตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรกตรวจสอบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งหายุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหา ประเด็นที่สอง คือ มองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหา โดยสร้างสรรค์ปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ มีแนวทางการพัฒนาดังนี้

4.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชินจนเป็นนิสัย

4.2 ฝึกให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ (ความเป็นไปได้)

4.4 สนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี

4.5 ให้ผู้เรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

จะเห็นได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะพัฒนาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเน้นการพัฒนาความเข้าใจในขั้นตอนแรก เน้นการพัฒนาการฝึกฝนในด้านการวางแผนการแก้ปัญหาในขั้นที่สอง เน้นการพัฒนาการตีความขยายความในขั้นที่สาม และเน้นการพัฒนาการตรวจสอบตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นเป็นขั้นตอนสุดท้าย

### 1.6 การวัดและประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมากต่อการศึกษาระบบการหนึ่ง มีวิธีการที่จะกระตุ้นให้ผู้สอนได้ตื่นตัวคือการใช้แบบทดสอบไปกระตุ้นและท้าทายความคิดของผู้เรียน ลักษณะของข้อสอบจะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณาคำตอบหรือเขียนตอบเองโดยประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่างๆ มาวางแผนแก้ปัญหา ลักษณะของปัญหาเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

โพลยา ( Szetela. 1987: 36;citing Polya. 1957) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 รูปแบบการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา

| ขั้นตอนการแก้ปัญหา      | พฤติกรรมที่ใช้วัดความสามารถ                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ความเข้าใจในปัญหา    | หลังจากอ่านโจทย์แล้วจะต้องบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร   |
| 2. การวางแผนแก้ปัญหา    | ใช้เงื่อนไขความเป็นจริงมาช่วยในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง                |
| 3. การดำเนินการแก้ปัญหา | ความสามารถในการสร้างตาราง เขียนไดอะแกรม เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคำนวณ |
| 4. การตรวจคำตอบ         | การพิจารณาความสมเหตุสมผลและการสรุปความหมายของคำตอบ                                                  |

ชาร์ลส์ และเลสเตอร์ (Szetela. 1987: 35;citing Charles; & Lester. 1982) เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาถึงความสามารถ 3 ประการดังนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา เป็นความสามารถในการแปลความหมายโจทย์ มีวิธีการให้คะแนนดังนี้

- |           |                           |
|-----------|---------------------------|
| 0 หมายถึง | แปลความหมายผิดโดยสิ้นเชิง |
| 1 หมายถึง | แปลความหมายผิดบางส่วน     |
| 2 หมายถึง | แปลความหมายโจทย์ถูกต้อง   |

2. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา มีวิธีการให้คะแนนดังนี้

- |           |                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| 0 หมายถึง | ไม่ลงมือทำหรือทำผิดโดยสิ้นเชิง                          |
| 1 หมายถึง | มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องเป็นบางส่วน              |
| 2 หมายถึง | มีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง<br>(ไม่พิจารณาการคำนวณ) |

3. การตอบปัญหา เป็นการพิจารณากระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับทักษะการคำนวณ มีวิธีการให้คะแนนดังนี้

- |           |                                        |
|-----------|----------------------------------------|
| 0 หมายถึง | ตอบผิดและกระบวนการแก้ปัญหามีผิด        |
| 1 หมายถึง | ตอบเพียงบางส่วน (ในกรณีที่มีหลายคำตอบ) |
| 2 หมายถึง | การคำนวณถูกต้อง                        |

ส.วาสนา ประวาลพฤษ์ (2537: 48 - 49) ได้เสนอแนวทางใหม่ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่เรียกว่า การวัดจากสภาพจริง (Authentic Performance Measurement) โดยสร้างข้อคำถามดังนี้

1. เสนอสถานการณ์ประกอบด้วยข้อมูลและข้อจำกัดต่างๆ ให้นักเรียนหาคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการคิดที่จะได้คำตอบ ซึ่งอาจจะมีวิธีการคิดหลายวิธี

2. เสนอปัญหาประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง (หรือไม่จำเป็น) ให้นักเรียนพิจารณาแก้ปัญหาและให้ความเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ไม่เหมาะสม

3. เสนอปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาบางส่วนให้นักเรียนวิจารณ์ และให้แก้ปัญหานั้นให้สำเร็จ

4. เสนอปัญหาให้แสดงวิธีการแก้ปัญหาและตรวจสอบโดยนำเสนอต่อเพื่อนๆ ในชั้นเรียนหรือแลกเปลี่ยนคำตอบกัน

จะเห็นได้ว่าการวัดและการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะวัดและประเมินตามขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามที่เป็นสถานการณ์ที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน

## 2. รูปแบบการเรียนรู้

### 2.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ไว้หลากหลายความหมาย ขึ้นอยู่กับมุมมองแนวคิดของแต่ละบุคคล ดังนี้

ฮันท์ (Hunt. 1981: 647) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ว่า เป็นการกล่าวถึงผู้เรียนในรูปแบบของสภาพทางการศึกษาที่ผู้เรียนแต่ละคนนิยมชมชอบ แบบการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สามารถค้นหาได้ การที่รู้เกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยเสนอแนะต่ออาจารย์ผู้สอนที่จะใช้การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

คอล์บ (Kolb. 1981: 375) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ว่า แบบการเรียนรู้เป็นผลมาจากลักษณะและนิสัยทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิม และการรวมสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการเน้นความแตกต่างของวิธีเรียนรู้พื้นฐาน 4 แบบ ที่ถือเป็นหลักในทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง (Concrete Experience)
2. การสังเกตปฏิกิริยาโต้ตอบหรือการสังเกตผลสะท้อนกลับ (Reflective Observation)
3. แนวความคิดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization)
4. การทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

เรสเลอร์ และ เรสโมวิช (Rezler; & Rezmovice. 1981: 28) ได้ให้ความหมายว่าแบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่าง ๆ ของการเรียนรู้

สมิธ และ เรนซัลไล (Smith; & Renzulli. 1984: 45) ได้ให้ความหมายว่า แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะของยุทธศาสตร์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนชอบใช้ในการเรียน

แคนฟิลด์ และ แลฟเฟอร์ตี (Canfield; & Lafferty. 1997: 418) ได้กล่าวว่า แบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลนั้นเป็นผลมาจาก

1. เงื่อนไขทางวิชาการ (Academic Conditions) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผู้สอนและกลุ่มเพื่อน



2. เงื่อนไขทางโครงสร้าง (Structural Conditions) ซึ่งมีองค์การและสมาคมต่าง ๆ
3. เงื่อนไขความสำเร็จ (Achievement Conditions) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายและการแข่งขัน
4. ลักษณะเนื้อหาวิชา (Content)
5. วิธีการเรียนรู้ที่นิยมชมชอบ (Mode of Preferred Learning)
6. ระดับการกระทำที่คาดหวัง (Expectation of Performance Level)

จากความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะพฤติกรรมและวิธีการเรียนของผู้เรียนที่ชอบใช้ในการเรียนรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาในการเรียน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดในสถานการณ์นั้นๆ

## 2.2 ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้

นักการศึกษาที่สนใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ ได้ศึกษาวิจัย “รูปแบบ” ต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้องค์ประกอบภายในตัวผู้เรียนและองค์ประกอบทางด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนประกอบกัน

กราชา และ ไรช์แมน (Grasha; & Reichman. 1975: 13-15) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา และพัฒนาแบบวัดการเรียนรู้ของนักศึกษา (The Grasha Reichman Student Learning Styles Questionnaires) โดยแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 แบบคือ

1. แบบแข่งขัน (Competitive Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะมีลักษณะชอบเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามมีที่จะทำทุกสิ่งทุกอย่างให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะมีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนเพื่อรางวัลจะมองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และผู้เรียนแบบนี้จะรู้สึกว่าตัวเองชนะเสมอ

2. แบบร่วมมือ (Collaborative Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ จะมีลักษณะเป็นคนที่ชอบทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ชอบการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับอาจารย์และเพื่อน ๆ ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนเสมอ ชอบการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้มีการอภิปรายเพื่อให้มีความเข้าใจเรียนได้ดียิ่งขึ้น และชอบช่วยเหลือเพื่อนเกี่ยวกับการเรียน

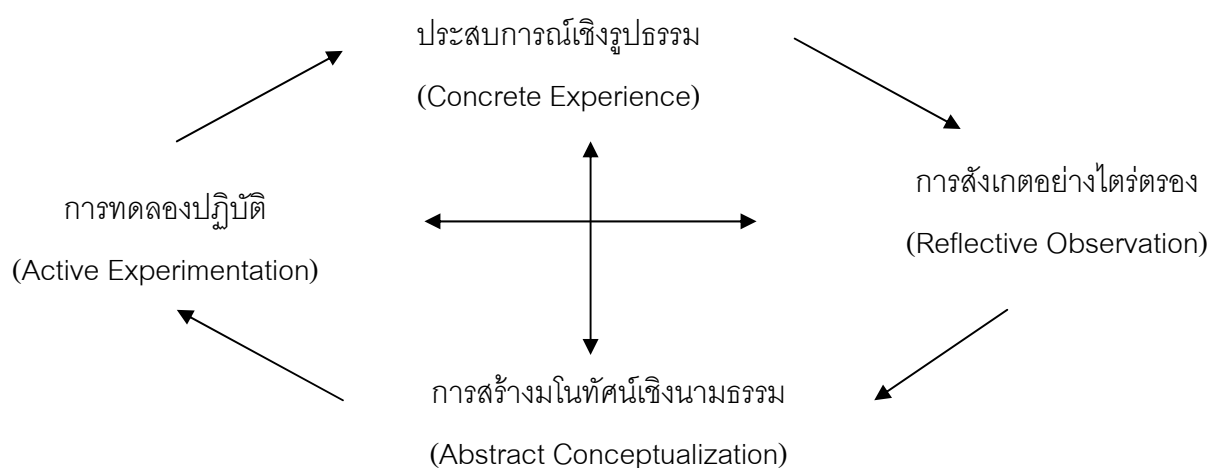
3. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ จะเป็นคนที่มีจุดมุ่งหมายในการเรียนเพื่อความสำเร็จในการศึกษาโดยมิได้คำนึงถึงความรู้ที่จะได้รับ ไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทักษะของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ที่ไม่น่าสนใจ

4. แบบมีส่วนร่วม (Participant Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ จะเป็นคนที่มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน และชอบที่จะเข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดจากชั้นเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด แต่จะไม่ค่อยเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

5. แบบพึ่งพา (Dependent Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ จะเป็นคนที่คิดว่าอาจารย์เป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญรู้สึกว่เนื้อหาวิชาในตำราและคำบรรยายถูกต้อง ชอบให้อาจารย์เน้นเนื้อหาที่สำคัญและชอบข้อสอบที่ออกตรงตามตำราและคำบรรยายถูกต้อง แต่จะเป็นผู้ที่มีความอยากรู้ อยากเห็นทางวิชาการน้อยมากและจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ไม่ค่อยชอบการอภิปรายในชั้นเรียน

6. แบบอิสระ (Independent Style) ผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นคนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง สามารถตัดสินใจได้ว่าเนื้อหาตอนใดสำคัญจะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความตั้งใจในการศึกษาเล่าเรียน มักจะศึกษาเรื่องที่จะเรียนล่วงหน้าและจะใช้เวลาส่วนมากในการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาวิชาที่เรียนด้วยตนเอง

คอลบ (Kolb, 1984: 27-49) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้โดยการเริ่มจากการศึกษากระบวนการเรียนรู้หรือการปรับตัวของบุคคลซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ที่ดำเนินไปอย่างเป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลบ

โดยคอลบได้อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience หรือ CE) เป็นขั้นของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่าง ๆ และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบ ในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation หรือ RO) เป็นขั้นที่มุ่งจะเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง เป็นการไตร่ตรองพิจารณาโดยใช้ความคิด

ขั้นที่ 3 การสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization หรือ AC) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปเป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation หรือ AE) เป็นขั้นที่มุ่งนำความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติ เพื่อจะดูว่าถูกต้องหรือไม่

คอล์บกล่าวว่า “ผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกัน ทำให้มีการใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนจะเน้นขั้นที่ 1 บางคนเน้นขั้นที่ 2 ในขณะที่บางคนเน้นขั้นที่ 3 หรือบางคนก็เน้นขั้นที่ 4”

ตามแนวคิดของคอล์บขั้นการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นดังกล่าวมีลักษณะตรงข้ามกันและสามารถจัดเป็นคู่ได้สองคู่ คือ

ขั้นที่ 1 (CE) มีลักษณะตรงข้ามกับ ขั้นที่ 3 (AC)

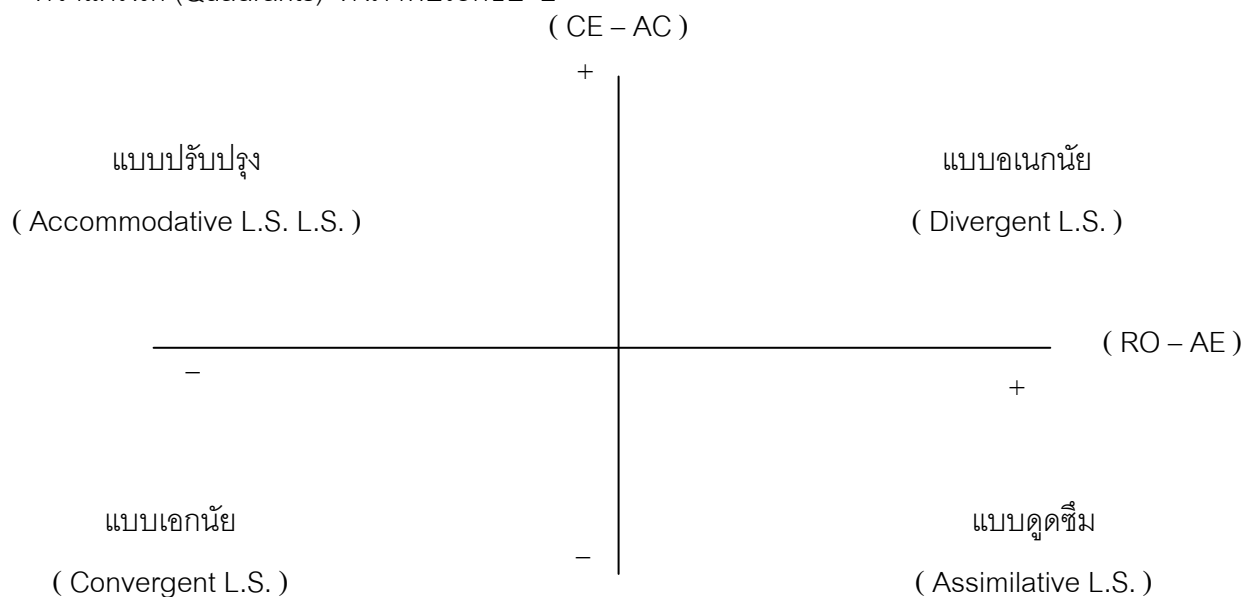
ขั้นที่ 2 (RO) มีลักษณะตรงข้ามกับ ขั้นที่ 4 (AE)

ดังนั้นคอล์บจึงได้เสนอวิธีการวัดแบบการเรียนรู้โดยอาศัยแกน 2 แกน คือ

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 1 และขั้นที่ 3 (CE-AC)

แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 (RO-AE)

แกนทั้งสองนี้ตัดกันเป็นพิภพ หรือ โค-ออร์ดิเนต (Co-Ordinate) และแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน หรือ ควอดรนต์ (Quadrants) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการเรียนรู้ 4 แบบ ในแต่ละส่วน ตามแนวคิดของคอล์บ

คอลัมน์ได้อีกเอาแต่ละควาแดรนท์ (Quadrants) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แต่ละแบบและได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 แบบ คือ

แบบอเนกนัย (Divergent Learning Style)

แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)

แบบเอกนัย (Convergent Learning Style)

แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style)

รูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ ดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

1. แบบอเนกนัย (Divergent Learning Style) เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 บุคคลที่มีการคิดแบบนี้เป็นคนที่มีความสามารถในการรับรู้และการสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวมต่าง ๆ ได้ และทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น การระดมสมอง (Brainstorming) มีความสนใจบุคคลและวัฒนธรรมต่าง ๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะและมักใช้อารมณ์ ตัวอย่างของบุคคลประเภทนี้มักมีพื้นฐานทางด้านมนุษยศาสตร์และศิลปะศาสตร์ เช่น นักแนะแนว และ ผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น

2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) เน้นขั้นที่ 2 และ ขั้นที่ 3 บุคคลที่มีการคิดแบบนี้เป็นคนที่มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจทฤษฎีต่าง ๆ โดยให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อยแต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติและมักไม่คำนึงถึงการนำเอาทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ ตัวอย่างของบุคคลในกลุ่มนี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาคณิตศาสตร์ และในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยต่าง ๆ

3. แบบเอกนัย (Convergent Learning Style) เน้นขั้นที่ 3 และ ขั้นที่ 4 บุคคลที่มีการคิดแบบนี้เป็นคนที่มีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ ไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้ นิยมใช้เหตุผลมากกว่าการใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าทำงานกับบุคคล มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและจะมีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ตัวอย่างของบุคคลเหล่านี้มักอยู่ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น วิศวกร เป็นต้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 บุคคลที่มีการคิดแบบนี้เป็นผู้ที่ชอบลงมือปฏิบัติทดลอง จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว นักปรับปรุงจะมีแนวโน้มในการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่ตนคิดขึ้นเองในลักษณะลองผิดลองถูก และชอบทำงานกับบุคคลคนกลุ่มนี้มักจะอยู่ในสาขาที่ต้องการประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น นักบริหารนักการตลาด และพนักงานขาย เป็นต้น

โดยสรุปแล้ว เราอาจแบ่งลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ได้หลายแบบ ซึ่งนักการศึกษาแต่ละคนจะมีเกณฑ์ในการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ จะใช้องค์ประกอบภายในตัวนักเรียนและสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นสำคัญ

## 2.3 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ค้นคว้าและพัฒนารูปแบบต่าง ๆ ออกมามากมาย ในรูปแบบของแบบสำรวจ (Inventory) เพื่อใช้วินิจฉัยแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ (Learning Style Inventory) หรือใช้ชื่อย่อว่า LSI แต่ละแบบ จะมีการศึกษาตัวแปรต่างกัน แต่อยู่ในขอบเขตของสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบและส่งผลถึงระดับการเรียนรู้หรือสภาพที่ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีที่สุด มีการกำหนดระดับขั้นและวัยของผู้เรียนที่เหมาะสมที่จะตอบแบบสำรวจชุดนั้น ๆ ด้วย (อัจฉรา ธรรมาภรณ์. 2531: 35) เช่น ดูนน์ (Dunn.1983:61) ได้ใช้ตัวแปรในสภาพการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกตัวผู้เรียน 23 รายการ ที่มีอิทธิพลและเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีของผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวแปรในการสำรวจแบบการเรียนรู้ โดยแบ่งตามสภาพแวดล้อม ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมทางการเรียน (Environmental Stimuli) เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ การออกแบบ (Design) เช่น การจัดสภาพห้องเรียน การจัดและออกแบบวัสดุเครื่องใช้ เป็นต้น
2. สภาพแวดล้อมทางสังคม (Sociological Stimuli) เช่น ชอบเรียนกับเพื่อน เรียนคนเดียว เรียนเป็นคู่ เรียนเป็นทีม เรียนกับผู้ใหญ่ หรือเรียนได้กับทุกคน
3. สภาพแวดล้อมทางอารมณ์ (Emotional Stimuli) เช่น แรงจูงใจ ความพยายาม ความรับผิดชอบ การจัดระบบและการวางแผนการเรียนรู้
4. สภาพแวดล้อมทางกาย (Physical Stimuli) เช่น การรับรู้ความต้องการทางร่างกายเกี่ยวกับสุขภาพ (Intake) เช่น ดูหนังสือไปด้วยกินอาหารไปด้วย ความเจ็บป่วย เป็นต้น เวลาในการเรียน การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศ อิริยาบถ สถานที่
5. สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา (Psychological Stimuli) เช่น การปฏิบัติโดยการวิเคราะห์กับการปฏิบัติโดยกระทำตามแบบ (Analytic-Global) ระบบประสาทสัมผัสเกี่ยวกับความชอบ (Cerebral or Hemispheric Preference) การพิจารณาไตร่ตรองอย่างถี่ถ้วนกับการตัดสินใจในทันที (Reflective-Impulsive)

### 3. การรับรู้ความสามารถของตนเอง

#### 3.1 ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเอง

แบนดูรา (Bandura. 1986: 391) ได้ให้นิยามการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self – Efficacy) ว่าเป็นการที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ว่าสามารถกระทำพฤติกรรมบางอย่างในสภาพการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งในสภาพการณ์นั้นบางครั้งอาจมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีความแปลกใหม่ ไม่สามารถทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นได้ และสถานการณ์เหล่านั้นมักจะทำให้บุคคลเกิดความเครียดได้ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองไม่ได้ขึ้นอยู่กับทักษะที่บุคคลมีอยู่ในขณะนั้น หากแต่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำได้ด้วยทักษะที่มีอยู่

ชังก์ (Schunk. 2000: 108) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ว่า ความเชื่อมั่นของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถที่จะเรียนรู้ หรือกระทำพฤติกรรมตามความสามารถที่มีอยู่ ซึ่งไม่เหมือนกับที่เราจะรู้ว่าทำอะไร เป็นการประเมินทักษะและความสามารถของบุคคลออกมา เป็นการกระทำตามระดับความสามารถที่มีอยู่

จิตติพัฒน์ สงบกาย (2533: 17) ได้สรุปความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ว่าสามารถกระทำพฤติกรรมบางอย่าง ในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับทักษะที่บุคคลมีอยู่ในขณะนั้นแต่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าตนเองสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่มีอยู่

จิตติมา จุมทอง (2537: 12) ได้สรุปความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจความสามารถของตนเองเกี่ยวกับการกระทำหรือพฤติกรรมบางอย่างว่าตนเองมีความสามารถที่จะนำทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้ได้หรือไม่ ในระดับใด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับทักษะที่เคยมีอยู่ และทักษะที่ได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าตนเองสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่มีอยู่

วรรณกร หมอยาดี (2544: 45) ได้สรุปความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองว่า หมายถึง คุณลักษณะส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเองต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรม ที่แสดงออกโดยสามารถประเมินได้ว่าตนเองจะประสบผลสำเร็จเพียงใดในแต่และสถานการณ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อการเลือกกระทำ ความพยายาม และความอดทนต่อความยากลำบาก เพื่อให้การกระทำนั้นประสบผลสำเร็จ และยังสามารถใช้ทำนายพฤติกรรมของบุคคลได้

จากการให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักการศึกษา ดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถตัดสินใจ

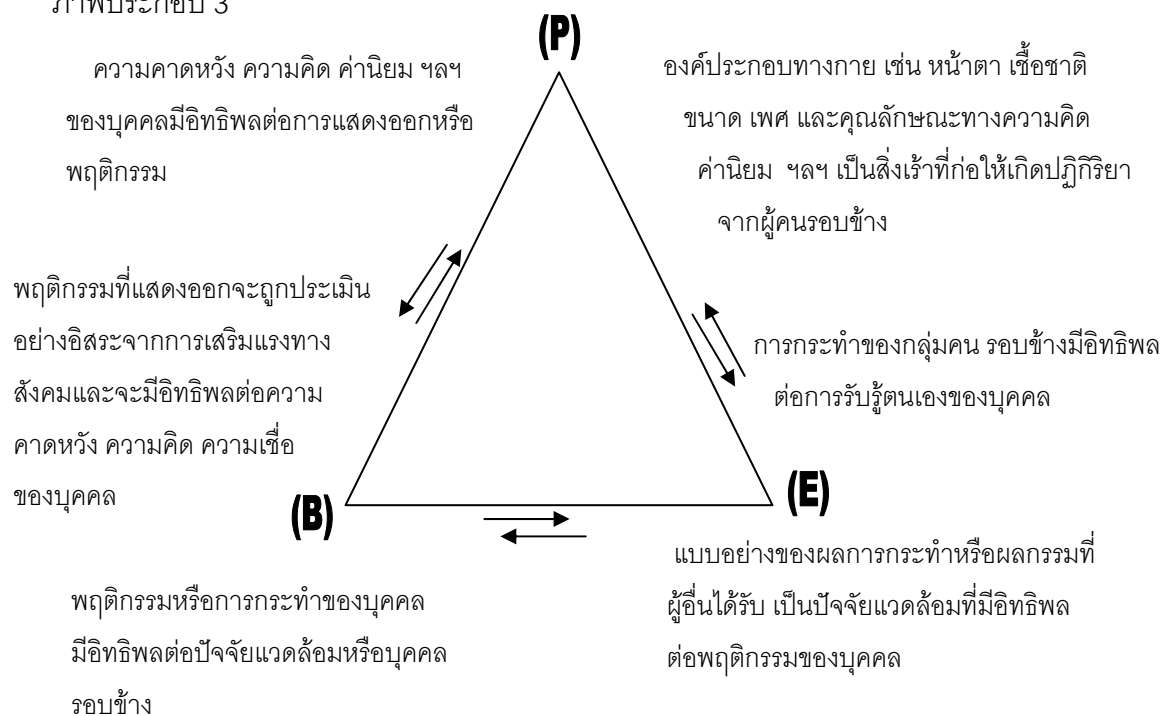
ความสามารถของตนเองในการเรียนว่าตนเองมีความสามารถที่จะทำได้หรือไม่ รวมทั้งมีความมั่นใจว่าจะทำได้ระดับใด

### 3.2 ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self – Efficacy Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคมของแบนดูรา (Bandura's Social Cognitive Theory) ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้จะเกี่ยวข้อง กับปัจจัยหลัก 3 ประการคือ

1. ความคิดหรือการคาดหวัง หรือความเชื่อและองค์ประกอบส่วนบุคคล (P)
2. พฤติกรรม (B)
3. สิ่งแวดล้อม (E)

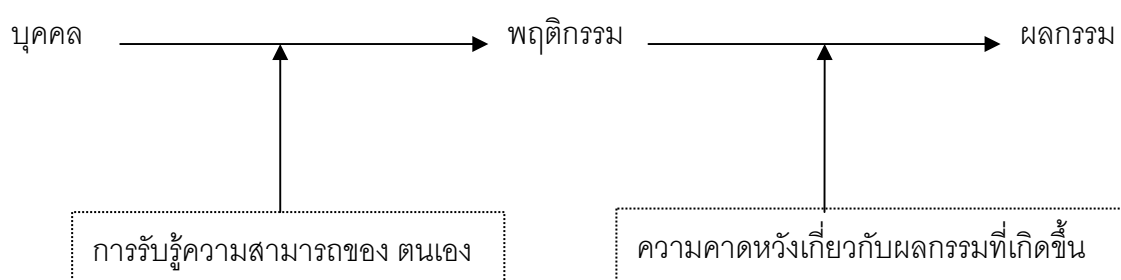
ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 นี้ มีความสัมพันธ์กันแบบ 2 ทาง คือ ต่างก็มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน เรียกความสัมพันธ์ลักษณะนี้ว่า ปัจจัยกำหนดซึ่งกันและกัน (Reciprocal Determinism) ดังแสดงใน ภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (P) พฤติกรรม (B) และสิ่งแวดล้อม (E) ซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดซึ่งกันและกัน (Reciprocal Determinism) (ประสาธน์ อิศรปรีดา. 2547: 292)

จากภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พฤติกรรม และสิ่งแวดล้อมต่างเป็นตัวกำหนดที่มีอิทธิพลเชิงเหตุ-ผล ซึ่งกันและกัน ซึ่งหมายความว่า ถ้าองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป ก็จะส่งผลต่อองค์ประกอบที่เหลือให้เปลี่ยนแปลงไปด้วย

บุคคลจะตัดสินใจว่าจะกระทำพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และอีกส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรม ซึ่ง การรับรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการตัดสินใจความสามารถของตนเองว่าจะสามารถทำงานได้ในระดับใด ในขณะที่ความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรม เป็นการตัดสินใจว่าผลกรรมใดจะเกิดขึ้นจากการกระทำดังกล่าว ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ความแตกต่างระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง และความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้น (Bandura. 1977: 79)

การรับรู้ความสามารถของตนเอง และความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองนี้มีผลต่อการตัดสินใจที่จะกระทำพฤติกรรมของบุคคล ถ้าบุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงและมีความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นสูง บุคคลนั้นจะมีแนวโน้มที่จะตัดสินใจกระทำพฤติกรรมอย่างแน่นอน แต่ถ้าบุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำและมีความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นต่ำด้วย หรือการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นเป็นไปในทางตรงกันข้าม บุคคลก็จะมีแนวโน้มที่จะตัดสินใจไม่กระทำพฤติกรรมนั้น ดังภาพประกอบ 5

|                                 |     | ความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้น |                              |
|---------------------------------|-----|---------------------------------------|------------------------------|
|                                 |     | สูง                                   | ต่ำ                          |
| การรับรู้ความสามารถ<br>ของตนเอง | สูง | มีแนวโน้มที่จะกระทำแน่นอน             | มีแนวโน้มที่ไม่กระทำ         |
|                                 | ต่ำ | มีแนวโน้มที่จะไม่กระทำ                | มีแนวโน้มที่จะไม่กระทำแน่นอน |

ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเอง และความคาดหวังเกี่ยวกับผลกรรมที่เกิดขึ้นต่อการตัดสินใจกระทำของบุคคล (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต.2541: 59;

อ้างอิงจาก Bandura. 1978)



การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นกลไกทางจิตอันหนึ่งของมนุษย์ การรับรู้ความสามารถของตนไม่ได้เกิดขึ้นจากการคาดคะเนแต่เกิดขึ้นจากการประมวลปัจจัยต่าง ๆ เช่น รูปแบบการคิด หรือ ปฏิกริยาทางอารมณ์ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองจะเป็นตัวกำหนดในเรื่องต่อไปนี

1. การเลือกกระทำพฤติกรรม (Choice Behavior) การที่บุคคลตัดสินใจเลือกกระทำพฤติกรรมใด นานแค่ไหนและจะกระทำพฤติกรรมใดก่อน ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับรู้ความสามารถของตนเอง บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการกระทำกิจกรรมที่เชื่อว่ายากเกินความสามารถของตนเอง และจะกระทำ กิจกรรมที่แน่ใจว่ามีความสามารถที่จะกระทำได้ อย่างไรก็ตาม บุคคลที่ประเมินความสามารถของตนเอง สูงเกินความเป็นจริงและไม่สามารถกระทำพฤติกรรมที่ตนเองเลือกได้ มักจะเกิดความเครียด ผิดหวัง ประสบความล้มเหลวในการทำงาน และรู้สึกว่าการล้มเหลวนี้ไม่สามารถจะแก้ไขได้ ส่วนบุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองต่ำกว่าความสามารถที่เป็นจริง มักขาดความพยายามและมุ่งมั่นในการทำงาน และ มีความสงสัยเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง บุคคลเหล่านี้สร้างอุปสรรคภายในใจขึ้นมาเอง อันจะทำให้เกิดความสงสัยในตนเอง และเกิดความประหม่าก็อาจทำให้พลาดโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้เช่นกัน ดังนั้น ถ้าบุคคลประเมินความสามารถของตนเองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จะส่งผลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรม ที่มีโอกาสประสบความสำเร็จสูง และมีแรงจูงใจที่จะพัฒนาความสามารถของตนเองให้ก้าวหน้าต่อไปด้วย

2. การใช้ความพยายามและความยืนหยัด (Effort Expenditure and Persistence) การตัดสินใจ ความสามารถของตนเอง จะเป็นตัวกำหนดว่าบุคคลจะใช้ความพยายามในการทำงานมากเท่าใด และจะยืนหยัดอยู่ได้นานแค่ไหน เมื่อพบอุปสรรคหรือประสบการณ์ที่ไม่น่าพอใจ บุคคลที่รับรู้ตนเองว่ามีความสามารถสูงก็มีแนวโน้มที่จะใช้ความพยายามมากขึ้น เพื่อเอาชนะงานที่ท้าทายนั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าบุคคลรับรู้ว่าคุณมีความสามารถน้อยเมื่อพบอุปสรรคก็จะเลิกล้มความพยายามโดยง่าย อย่างไรก็ตาม การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อการกำหนดพฤติกรรมของบุคคล มากกว่าความพยายาม เพราะความพยายามเป็นเพียงองค์ประกอบตัวหนึ่งในหลาย ๆ ตัวที่มาเพิ่มขนาดและคุณภาพของการกระทำ แต่บุคคลจะตัดสินใจความสามารถของตนเมื่อเผชิญกับงานยาก ที่ท้าทาย ในลักษณะของการประเมินความรู้ ทักษะ และวิธีการที่ตนจะนำมาใช้ ว่าเพียงพอสำหรับงานที่ท้าทายหรือไม่ มากกว่าจะตัดสินใจว่าตนได้ใช้ความพยายามมากน้อยแค่ไหน

3. รูปแบบการคิดและปฏิกริยาทางอารมณ์ (Thought Patterns and Emotional Reactions) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีอิทธิพลต่อแบบแผนการคิดและการตอบสนองทางอารมณ์ของบุคคล ในระหว่างที่กระทำพฤติกรรม และมีผลเกี่ยวกับการคาดคะเนถึงเหตุการณ์ภายนอกของตน บุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูง จะให้ความสนใจและความพยายามในการกระทำ

พฤติกรรมต่าง ๆ และจะใช้ความพยายามยิ่งขึ้นเมื่อพบกับอุปสรรค ส่วนบุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถต่ำจะมีปฏิกิริยาทางอารมณ์ต่อตนเองในทางลบ เช่น ไม่มีความสุข หวาดหวั่น มีความเครียดสูง และจะทำพฤติกรรมต่าง ๆ อย่างไม่เต็มความสามารถ อันจะส่งผลให้บุคคลประสบกับความล้มเหลวในการทำมากยิ่งขึ้น

4. การยอมรับในผลของการกระทำมากกว่าโทษโชคชะตา (Humans Producers Simply Foretellers of Behavior) บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง จะเลือกงานที่มีลักษณะท้าทาย และใช้ความพยายามเป็นอย่างมากที่จะให้งานนั้นประสบความสำเร็จ ซึ่งเขาจะยอมรับผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง แม้ว่าในบางครั้งงานนั้นอาจจะล้มเหลว เขาก็จะไม่ท้อถอยไม่โทษโชคชะตา แต่จะใช้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมาช่วยสนับสนุนให้เกิดความสำเร็จต่อไป ตรงกันข้ามกับบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำมักจะอ้างว่าความสำเร็จหรือความล้มเหลว ในการกระทำเป็นไปตามความเชื่อหรือคำทำนายคอยหลีกเลี่ยงงานยาก ขาดความพยายาม มีความกระตือรือร้นต่ำ และมีความเครียดสูง

### 3.3 กระบวนการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self – Efficacy Activated Processes)

การรับรู้ความสามารถของตนจะมีผลต่อกระบวนการ 4 อย่าง กระบวนการทั้ง 4 ประการนี้จะส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคล ดังต่อไปนี้ (Bandura. 1994)

1. กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อกระบวนการทางปัญญารูปแบบ พฤติกรรมของบุคคลส่วนมากมีจุดมุ่งหมายซึ่งถูกกำกับโดยการคิดเป้าหมายไว้ล่วงหน้า การตั้งเป้าหมายของบุคคลจะได้รับอิทธิพลจากการประเมินความสามารถของตน คนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะตั้งเป้าหมายที่สูงและท้าทาย มีความมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายมากกว่าคนที่มีการรับรู้ความสามารถต่ำ และรูปแบบพฤติกรรมส่วนใหญ่มีกริเริ่มจากรูปแบบการคิดเป็นการคิดสร้างสภาพการณ์ล่วงหน้าและย้อนทบทวน บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถสูงจะสร้างภาพแห่งความสำเร็จสิ่งนี้จะช่วยแนะแนวทางและสนับสนุนการกระทำ ส่วนบุคคลที่สงสัยในความสามารถของตนเองจะสร้างภาพความล้มเหลวไว้ล่วงหน้า กระบวนการคิดจึงทำให้บุคคลทำนายเหตุการณ์และพัฒนาแนวทางที่จะควบคุมสิ่งที่จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของตนเอง ในสภาพการณ์เรียนรู้ บุคคลมุ่งเน้นไปที่ความรู้ของตนที่จะแสดงความคิดเห็นเพื่อรวบรวมปัจจัยต่าง ๆ นำไปสู่การตรวจสอบ โดยบุคคลจะพิจารณาการประเมินตนเองอีกครั้งจากผลการกระทำระยะสั้นและระยะยาว จุดปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกตรวจสอบและจำว่าตนเองทำงานได้ดีได้อย่างไร

การเผชิญกับสภาพการณ์ที่มีความกดดัน อุปสรรค หรือล้มเหลว บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะมีความคิดวิเคราะห์ที่เฝ้าแน่นอนอะไรไม่ได้ เกิดความพึงพอใจตนเองในระดับต่ำและคุณภาพการทำงานจะด้อยลง ในทางตรงกันข้ามบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถสูง จะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายและใช้การคิดวิเคราะห์ที่ดีในการที่จะบรรลุผลสำเร็จ

2. กระบวนการจูงใจ (Motivational Process) การรับรู้ความสามารถของตนมีบทบาทสำคัญในการจูงใจตนเอง การจูงใจของบุคคลส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกระบวนการคิดบุคคลจะมีการจูงใจตนเองและชี้แนะการกระทำของตนเองโดยการคิดล่วงหน้า บุคคลจะสร้างความเชื่อจากการคิดว่าตนเองสามารถทำอะไรได้ และมีความคาดหวังถึงผลของการกระทำ บุคคลจะตั้งเป้าหมายและวางแผนการกระทำของตนเอง

รูปแบบการจูงใจทางความคิดมีลักษณะแตกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ การระบุสาเหตุ การคาดหวังผลและเห็นคุณค่า และการตั้งเป้าหมาย ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนจะมีบทบาทต่อการจูงใจทางความคิดทั้ง 3 ลักษณะ ดังนี้

ก. การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อการระบุสาเหตุ คนที่มีการรับรู้ความสามารถสูงจะอ้างสาเหตุของความล้มเหลวของตนว่าเกิดจากการขาดความพยายาม คนที่เชื่อว่าตนเองไม่มีความสามารถก็จะอ้างสาเหตุของความล้มเหลวนั้นว่าเกิดจากตนเองไม่มีความสามารถจึงล้มเหลว การระบุอ้างสาเหตุนี้จะมีผลต่อการจูงใจ การกระทำ และปฏิกิริยาอารมณ์โดยผ่านการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ข. การคาดหวังผลและเห็นคุณค่า แรงจูงใจจะถูกควบคุมโดยการคาดหวังผลจากการกระทำ แต่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมภายใต้ความเชื่อที่ว่าตนเองสามารถทำอะไรได้และความเชื่อในผลที่เกิดจากการกระทำ อิทธิพลของการคาดหวังผลและเห็นคุณค่าจะเป็นแรงจูงใจให้บุคคลกระทำพฤติกรรมนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ค. ด้านการตั้งเป้าหมาย บุคคลจะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายและประเมินผลย้อนกลับจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ การตั้งเป้าหมายที่ท้าทายจะทำให้แรงจูงใจเพิ่มและยังคงอยู่ เป้าหมายต่าง ๆ จะมีอิทธิพลต่อบุคคลโดยผ่านกระบวนการภายในตนเองมากกว่าจะเป็นการควบคุมแรงจูงใจและพฤติกรรมโดยตรง แรงจูงใจนั้นจะมีพื้นฐานมาจากการตั้งเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปรียบเทียบทางปัญญา โดยการทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ พฤติกรรมของบุคคลจะมีทิศทางและสร้างแรงจูงใจในเพื่อให้ยังคงใช้ความพยายามต่อไปจนกระทั่งบรรลุเป้าหมาย บุคคลจะพึงพอใจในตนเองในการบรรลุเป้าหมายที่มีคุณค่าและส่งเสริมให้ตนเองใช้ความพยายามมากขึ้นโดยการไม่พอใจกับการกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน แรงจูงใจจากเป้าหมายหรือมาตรฐานส่วนบุคคลจะได้รับผลมาจากอิทธิพลในตนเอง 3 ประเภท ดังนี้ การพึงพอใจและไม่พึงพอใจตนเองจาก

การกระทำ , การรับรู้ถึงความสามารถของตนเองที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และการปรับปรุงการตั้งเป้าหมายด้วยกระบวนการของตนเอง

3. กระบวนการทางความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Process) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อความเครียดและความกดดันเมื่อบุคคลเผชิญกับสภาพการณ์ที่ลำบากมีอุปสรรคและจะมีผลต่อระดับแรงจูงใจ บุคคลที่เชื่อในความสามารถของตนเองจะสามารถควบคุมความเครียดที่จะทำให้เกิดความวิตกกังวลได้ แต่คนที่เชื่อว่าตนเองไม่มีความสามารถจะมีความวิตกกังวลสูงและมองว่าสภาพแวดล้อมที่เข้าอยู่เต็มไปด้วยอันตรายและมีความวิตกกังวลกับสิ่งต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ความวิตกกังวลไม่เพียงแค่อิทธิพลจากการรับรู้ความสามารถที่จะกระทำพฤติกรรม แต่ยังได้รับอิทธิพลจากการรับรู้ความสามารถด้านการควบคุมความคิดที่รบกวนได้ การรับรู้ความสามารถด้านควบคุมความคิดเป็นปัจจัยสำคัญที่จะควบคุมความคิดอันก่อให้เกิดความเครียดและความกดดัน ทั้งการรับรู้ความสามารถในการจัดการและการรับรู้ความสามารถในการควบคุมความคิดจึงทำงานร่วมกันที่จะช่วยลดความวิตกกังวลและพฤติกรรมหลีกเลี่ยง

กระบวนการเลือก (Selection Processes) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรมโดยบุคคลจะเลือกกระทำในสถานการณ์ที่เขาเชื่อว่าเขาทำได้และหลีกเลี่ยงสถานการณ์หรือกิจกรรมที่บุคคลเชื่อว่าเกินความสามารถของตนเองที่จะทำได้ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกงานที่มีลักษณะท้าทาย ส่วนบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะทอดทิ้ง หลีกเลี่ยงงาน เป็นการปิดโอกาสที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง

ตามแนวทางทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน จะสามารถส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคลได้ต้องผ่านกระบวนการทางปัญญาเสียก่อน และเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลตามการตัดสินใจความสามารถของตนเอง ซึ่งความสามารถนี้ (Efficacy) ต้องอาศัยทักษะผสมผสานร่วมกันทั้งทักษะทางปัญญา สังคม และพฤติกรรมซึ่งจะทำให้เกิดการรูปแบบพฤติกรรมตามสถานการณ์เฉพาะนั้น ๆ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองนี้จะไม่ได้ขึ้นอยู่กับทักษะที่บุคคลที่มีอยู่ในขณะนั้น หากแต่ขึ้นอยู่กับตัดสินของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ (Bandura. 1986)

### 3.4 การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน (Academic Self – Efficacy)

การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนมีพื้นฐานความหมายมาจากแนวคิดการรับรู้ความสามารถของตน ดังนั้นการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนจะหมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนในด้านการเรียนว่าตนเองมีความสามารถที่จะกระทำพฤติกรรมที่

เกี่ยวข้องกับการเรียนได้หรือไม่ และมีความมั่นใจว่าจะกระทำได้ในระดับใด และองค์ประกอบของการรับรู้ความสามารถของตนด้านการเรียนนั้น ผู้วิจัยได้นำงานวิจัยของ รังรอง งามศิริ เป็นพื้นฐานแนวคิด โดยการรับรู้ความสามารถของตนด้านการเรียนจะประกอบด้วย 7 ด้าน คือ ความสามารถเกี่ยวกับการอ่าน ความสามารถเกี่ยวกับการฟัง ความสามารถเกี่ยวกับการเขียน ความสามารถเกี่ยวกับการคำนวณ ความสามารถเกี่ยวกับการรับรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการคิด ความสามารถเกี่ยวกับการสอบ

#### 1.ความสามารถเกี่ยวกับการอ่าน

ความสามารถเกี่ยวกับการอ่าน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการทำความเข้าใจเนื้อหาสาระจากการอ่าน

#### 2.ความสามารถเกี่ยวกับการฟัง

ความสามารถเกี่ยวกับการฟัง หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการรับรู้คำบรรยาย ทำความเข้าใจข้อมูลข่าวสารจากการบรรยายของครู และการจดบันทึกคำบรรยาย

#### 3.ความสามารถเกี่ยวกับการเขียน

ความสามารถเกี่ยวกับการเขียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียบเรียงความรู้ ความคิด จินตนาการ และประสบการณ์ต่าง ๆ ออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร

#### 4.ความสามารถเกี่ยวกับคำนวณ

ความสามารถเกี่ยวกับคำนวณ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดคำนวณแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน

#### 5.ความสามารถเกี่ยวกับการเรียนรู้

ความสามารถเกี่ยวกับการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เกี่ยวกับการจำ การทำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมินผล ประกอบด้วยความสามารถดังนี้

5.1ความสามารถเกี่ยวกับการจำ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการจำข้อมูลที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

5.2ความสามารถเกี่ยวกับการทำความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการตีความหมาย และแปลความหมายสิ่งที่เรียนรู้ โดยใช้คำพูดของตน

5.3ความสามารถเกี่ยวกับการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้

5.4ความสามารถเกี่ยวกับการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่ แยกสิ่งที่เรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น

5.5ความสามารถเกี่ยวกับการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะ รวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าเป็นสิ่งใหม่

5.6ความสามารถเกี่ยวกับการประเมินผล หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะ ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจคุณค่า

## 6.ความสามารถเกี่ยวกับคิด

ความสามารถเกี่ยวกับคิด หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิจารณ์ญาณ คิดตัดสินใจ และคิดประเมินผล ประกอบด้วยความสามารถดังนี้

6.1ความสามารถเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดเชื่อมโยงความคิดหลาย ๆ ความคิดได้หลายทิศทาง เพื่อให้ความคิดใหม่ที่จะนำมา ประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดละเอียดลออ ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

6.2ความสามารถเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิด ของนักเรียนที่จะรวบรวมประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ของปัญหาเข้าด้วยกัน แล้วเลือกวิธีการ ต่าง ๆ ที่จะใช้แก้ปัญหาได้

6.3ความสามารถเกี่ยวกับการคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง ความสามารถของ ผู้เรียนในการคิดพิจารณาไตร่ตรอง อย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือ สภาพการณ์ที่ปรากฏโดยใช้ ความคิดและประสบการณ์ของตน ในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ สมเหตุสมผล

6.4ความสามารถเกี่ยวกับการคิดตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ในการคิดเพื่อนำไปสู่การเลือกทางปฏิบัติ โดยยึดเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งในการเลือกทางเลือกเพื่อบรรลุ วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

6.5ความสามารถเกี่ยวกับการคิดประเมินผล หมายถึง ความสามารถของ นักเรียนในการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน

## 7.ความสามารถเกี่ยวกับสอบ

ความสามารถเกี่ยวกับสอบ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำเอาความรู้ และประสบการณ์จากการเรียนรู้มาตอบข้อสอบ

จะเห็นได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน มีองค์ประกอบหลายด้านซึ่ง เป็นพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้นำงานวิจัยของ รักรอง งามศิริ (2546) มาเป็นพื้นฐานแนวคิดซึ่ง จะประกอบด้วย 7 ด้าน คือ ความสามารถเกี่ยวกับการอ่าน ความสามารถเกี่ยวกับการฟัง

ความสามารถเกี่ยวกับการเขียน ความสามารถเกี่ยวกับการคำนวณ ความสามารถเกี่ยวกับการรับรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการคิดและความสามารถเกี่ยวกับการสอบ

### 3.5 พัฒนาการของการรับรู้ความสามารถของตน

พัฒนาการของการรับรู้ความสามารถของตนนี้แบนดูรา (Bandura. 1994: 77-80;1997: 162-211) ได้สรุปไว้โดยจะกล่าวครอบคลุมช่วงชีวิตทั้งหมด อย่างไรก็ตามพัฒนาการนี้อาจไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตามที่กล่าวไว้ แต่ทุกคนจำเป็นต้องผ่านการพัฒนาดังกล่าว ได้แก่

1.การเริ่มต้นของความรู้สึกถึงการมีพลังของบุคคล ทารกจะมีการเรียนรู้ว่าเขาสามารถที่จะทำบางอย่างให้เกิดขึ้นได้ ประสบการณ์การสำรวจของเด็กที่เห็นว่าเหตุการณ์ที่เกิดมาจากการกระทำของเขา ถือว่าเป็นพื้นฐานเริ่มต้นในการพัฒนาความรู้สึกว่ามีความสามารถ เช่น การเขย่าของเขา จะนำมาซึ่ง เสียง การสั่น การตะโกนของผู้ใหญ่ เป็นต้น เด็กจะสังเกตผลการกระทำซ้ำ ๆ ของตนว่าจะเกิดเหตุการณ์เช่นเดียวกันหรือไม่ เด็กที่มีประสบการณ์ความสำเร็จในการควบคุมสภาพแวดล้อม จะกลายเป็นเด็กที่เอาใจใส่กับพฤติกรรมของตนเองมาก และมีความสามารถที่จะเรียนรู้การตอบสนองใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ทารกจะเห็นว่ามี ความแตกต่างกันของประสบการณ์จากการกระทำของผู้อื่นกับของตัวเอง แม้จะเป็นการกระทำอย่างเดียวกัน

2.การรับรู้ความสามารถของตนจากครอบครัว ในเด็กเล็กจะมีการพัฒนาประเมินและทดสอบทักษะร่างกาย ความสามารถทางสังคม ทักษะด้านภาษา ทักษะทางปัญญาที่จะสามารถเข้าใจ และจัดการกับสภาพที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของพวกเขา พ่อแม่จะเป็นบุคคลที่มีบทบาทในการตอบสนองพฤติกรรมของทารก และช่วยสร้างโอกาสที่เหมาะสมที่จะให้เขาแสดงความสามารถ โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้สมบูรณ์ และเปิดโอกาสให้เขามีอิสระในการเคลื่อนไหวเพื่อการสำรวจ ประสบการณ์ความสามารถระยะแรก ๆ จะรวมอยู่ในครอบครัว ในขณะที่บุคคลเติบโตเขาจะเริ่มมีความสัมพันธ์กับคนในครอบครัว ดังนั้นความแตกต่างของโครงสร้างครอบครัวที่สะท้อนจากขนาดของครอบครัว ลำดับการเกิด พี่น้อง เหล่านี้จะเป็นรูปแบบที่ทำให้เกิดความแตกต่างในการประเมินความสามารถของตนเอง จากการเปรียบเทียบทางสังคมในระหว่างพี่น้อง จะพบว่าเด็กที่เป็นคนน้องจะไม่ตัดสินใจว่าตนมีความสามารถทางบวกเมื่อไปสัมพันธ์กับคนที่ เป็นพี่ ซึ่งมีอายุและพัฒนาการมากกว่า

3.การรับรู้ความสามารถของตนที่กว้างขวางขึ้นโดยผ่านอิทธิพลจากเพื่อน การมีความสัมพันธ์กับเพื่อนจะทำให้เด็กมีความรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนกว้างขวางมากขึ้น เด็กจะมีความไวต่อความรู้สึกที่สัมพันธ์กับการทำกิจกรรมในหมู่เพื่อน นำไปตัดสินใจว่ามีชื่อเสียงและความนิยมในหมู่เพื่อน ในกลุ่มเพื่อนที่ไม่ใช่เพศเดียวกันและไม่ได้ถูกจำแนก เด็กจะมีแนวโน้มเลือก

เพื่อนที่มีค่านิยมความสนใจที่คล้ายคลึงกับตน เพื่อนจะมีอิทธิพลต่อการประเมินความสามารถของเด็กอย่างมาก อาจช่วยให้เพิ่มการพัฒนาความสามารถของตนหรืออาจส่งผลร้ายต่อการพัฒนา เกิดการรับรู้ว่าคุณมีความสามารถทางสังคมต่ำก็เป็นได้ โดยเด็กที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถทางสังคมจะถอนตัวออกมา ได้รับการยอมรับจากเพื่อนต่ำ มีการเห็นคุณค่าของตนเองต่ำ

4. การพัฒนาการรับรู้ในความสามารถทางปัญญาของตนจากโรงเรียน โรงเรียนเป็นแหล่งที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางปัญญาและสังคมให้กับเด็ก นักเรียนจะถูกทดสอบความรู้และทักษะในการคิดอย่างต่อเนื่อง ถูกประเมินและถูกเปรียบเทียบทางสังคม นักเรียนที่มีทักษะทางปัญญาที่ดีก็จะได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น การเป็นตัวแบบให้เพื่อน การได้รับข้อมูลป้อนกลับจากครู การสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้มีผลต่อการพัฒนาความสามารถและทักษะทางปัญญาของนักเรียนด้วยโดยเฉพาะจากครู พบว่าครูที่มีการรับรู้ความสามารถของตนสูง จะมีการสอนที่มีประสิทธิภาพสามารถจูงใจให้นักเรียนเพิ่มการพัฒนาความสามารถทางปัญญาได้ ส่วนครูที่มีการรับรู้ความสามารถตนต่ำจะมีการควบคุมเข้มงวด ลงโทษทางลบกับนักเรียนมาก การให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มที่ร่วมมือกัน (Cooperative Learning) ให้นักเรียนได้มีทำงานร่วมกันช่วยเหลือกันจะมีแนวโน้มให้นักเรียนประเมินความสามารถของตนในทางบวก และมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนสูงกว่าให้ทำแบบคนเดียว หรือแบบแข่งขัน

5. การรับรู้ความสามารถในวัยรุ่น ในวัยนี้บุคคลจะมีความต้องการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน ต้องการมีความสามารถ มีความเชี่ยวชาญในทักษะใหม่ๆ ตามแนวของผู้ใหญ่ เริ่มมีการพิจารณาอย่างจริงจังว่าเขามีความต้องการอะไรในชีวิตของเขา นับว่าเป็นวัยที่เสี่ยงมากกว่าวัยที่ผ่านมา เนื่องจากอาจเกิดความขัดแย้งกับครอบครัว วัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะเลือกเพื่อนที่ระบบการให้คุณค่าและพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกับตนเอง เพื่อทำให้เกิดความเชื่อมั่นและยืนหยัดในมาตรฐานของพฤติกรรมของตนเอง

6. การรับรู้ความสามารถของผู้ใหญ่ ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น บุคคลจะมีการเรียนรู้ที่จะจัดการกับความต้องการใหม่ ๆ ที่มีเพิ่มขึ้นจากการเป็นเพื่อนต่าง เพศ เป็นคู่สมรส เป็นพ่อแม่หรือในอาชีพ หากบุคคลประสบความสำเร็จในการจัดสิ่งเหล่านี้ก็จะเพิ่มความมั่นคงในการรับรู้ความสามารถของตนซึ่งมีส่วนทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะขยายความสามารถและความสำเร็จนี้ออกไปอีก ส่วนผู้ใหญ่ที่ไม่ประสบความสำเร็จก็จะเกิดความทุกข์ใจลงเลงสยในตนเอง พบว่าผู้ใหญ่เหล่านี้มักเกิดความเครียดและหดหู่ซึมเศร้าในชีวิต

ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง บุคคลจะมีการจัดการกับงานในชีวิตประจำวันของตนเองที่แน่นอน นั่นคือ จะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความสามารถของตนในส่วนหน้าที่ประจำ อย่างไรก็ตาม



ก็ตามก็อาจเกิดความไม่มั่นคงได้เนื่องจากชีวิตนั้นไม่ได้หยุดอยู่กับที่ มีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสังคมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบุคคลจำเป็นต้องปรับตัวและเกิดการย้อนกลับมาประเมินความสามารถของตนอีก ผู้ใหญ่วัยนี้จะได้รับความคิดเห็นจากผู้ที่อยู่ในวัยหนุ่มกว่าในสภาพนี้บุคคลจะมีการแข่งขันด้านฐานะ ตำแหน่ง และพลังความสามารถในการทำงานที่ได้จากการเปรียบเทียบจากสังคม กับคนที่อยู่ในวัยหนุ่มกว่า

7.การประเมินการรับรู้ความสามารถของตนซ้ำในวัยสูงอายุ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวัยนี้จะมีทั้งการย้อนกลับไปประเมินความสามารถอีกครั้ง และมีความผิดพลาดของการประเมินความสามารถ ในวัยนี้จะมีทัศนคติเชิงชีววิทยาที่ว่าความสามารถในทางร่างกายหลายอย่างจะลดลงเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นบุคคลวัยนี้จึงต้องย้อนกลับไปประเมิน เกี่ยวกับความสามารถของตนในกิจกรรมที่ต้องใช้สรีระทางร่างกายใหม่ว่าจะเกิดผลอย่างไร วัยนี้จะมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจความสามารถทางปัญญาในเรื่องความจำ โดยหากคิดว่าคนที่มีความจำมากขึ้นความสามารถในการจำจะลดลงเหมือนความสามารถทางสรีระ บุคคลก็จะมี ความมั่นใจในการจำของตนต่ำ ส่วนผู้สูงอายุที่รู้สึกว่าตนมีความสามารถในการจำสูงจะนำไปสู่ความพยายามทางปัญญาในการที่จะระลึกจดจำ ดังนั้นจึงประสบความสำเร็จในการจำได้ดีกว่า

### 3.6 การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

จากแนวคิดของแบนดูรา (Bandura. 1977: 84 - 85) ที่ว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นเกี่ยวข้องกับสถานการณ์เฉพาะ และประกอบด้วย 3 มิติ คือ มิติเกี่ยวกับขนาดความยากของงาน มิติเกี่ยวกับการแผ่ขยาย และมิติเกี่ยวกับความเข้ม ในการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองที่ จะนำเสนอต่อไปนี้ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตาม คะแนนที่ได้จะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติงานของบุคคล ซึ่งบุคคลจะถูกประเมินเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ลีและโบคส์ (Lee & Bobko. 1994: 364-369) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองตามแนวทฤษฎีของแบนดูรา พบว่ามีวิธีการวัด 5 วิธี คือ

1.การวัดความเข้ม (Self-Efficacy Strength) เป็นวิธีที่นำมาใช้วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองมากที่สุด วิธีการวัดทำได้โดยการถามผู้ตอบถึงความมั่นใจว่าเขาสามารถปฏิบัติงานที่มีความยากของงานเพิ่มขึ้นได้เพียงใด ข้อคำถามมักมีลักษณะให้ประเมินความมั่นใจจากไม่มีความมั่นใจ (0) จนถึงมีความมั่นใจเต็มที่ (10) หรืออาจทำได้โดยใช้มาตราส่วนแบบอื่น ๆ ก็ได้ เช่น จาก 0 % ถึง 100 % เป็นต้น

2.การวัดขนาด (Self-Efficacy Magnitude) เป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองรองลงมาจากวัดความเข้ม วิธีการวัดจะทำได้โดยการถามผู้ตอบว่าเขา

สามารถปฏิบัติงานที่กำหนดให้ที่มีความยากขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งคำถามมักจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนชนิด ใช่/ไม่ใช่ (yes/no scale) คำตอบ “ใช่” จะมีคะแนน 1 คะแนน คำตอบ “ไม่ใช่” จะมี 0 คะแนน ดังนั้น หากได้คะแนนสูงแสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง

3.การวัดแบบผสม คือ การวัดที่ใช้วัดทั้งความเข้มและขนาดของความยาก โดยใช้ ข้อคำถามเดียวแต่มีคำตอบแยกกันเป็น 2 ช่อง ช่องหนึ่งเป็นแบบ ใช่/ไม่ใช่ ส่วนอีกช่องหนึ่ง จะเป็นมาตราส่วนประเมินค่าหรือใช้ประเมินเป็นร้อยละ การรวมคะแนนทำโดยการรวมคะแนนของความเข้มเฉพาะข้อที่ผู้ตอบตอบว่า “ใช่”

4.เป็นวิธีวัดความเข้มและขนาดของความยากเหมือนกับวิธีที่ 3 แต่มีข้อแตกต่างกัน คือ แปลงคะแนนดิบ (Raw Score) ให้เป็นคะแนนฐาน (Z Score)

5.การวัดความเข้มโดยใช้ข้อคำถามเพียงข้อเดียวเกี่ยวกับงานที่กำหนดแล้วให้ผู้ตอบประเมินค่าระดับความมั่นใจของตนเองต่อการทำงานที่กำหนดนั้น

รังรอง งามศิริ (2540: 186 – 189) ได้ทำการสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (Likert Type Scale) โดยให้ประเมินระดับความมั่นใจจากน้อยไปหามาก 10 ระดับ เริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 9 โดยที่ 0 หมายถึง ไม่มั่นใจ 9 หมายถึง มั่นใจมากที่สุด ที่วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนของนักเรียน โดยคำถามที่สร้างขึ้นจะครอบคลุมเนื้อหา 7 ด้าน คือ

1.ความสามารถเกี่ยวกับการอ่าน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการทำ ความเข้าใจกับเนื้อหาสาระจากการอ่าน

2.ความสามารถเกี่ยวกับการฟัง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการรับรู้ คำบรรยาย ทำความเข้าใจข้อมูลข่าวสารจากการบรรยายของครู และการจดบันทึกคำบรรยาย

3.ความสามารถเกี่ยวกับการเขียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการเรียบเรียงความรู้ ความคิด จินตนาการ และประสบการณ์ต่าง ๆ ออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร

4.ความสามารถเกี่ยวกับการคำนวณ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดคำนวณแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับการศึกษาของนักเรียน

5.ความสามารถเกี่ยวกับการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เกี่ยวกับการจำ การทำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

6.ความสามารถเกี่ยวกับการคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิจารณ์ญาณ คิดตัดสินใจ และคิดประเมินผล

7.ความสามารถเกี่ยวกับการสอบ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำเอาความรู้และประสบการณ์จากการเรียนรู้มาตอบข้อสอบ

จากวิธีการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองข้างต้น พบว่า การวัดความเข้มหรือความมั่นใจเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้ในการวิจัยเพื่อวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของ รังรอง งามศิริ (2540) ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนของนักเรียน มาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้นำมาปรับเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

คาลวาโน เบตต์ จีน (Calvano Bette Jean.1985: Online) ได้ศึกษาเรื่อง “อิทธิพลของรูปแบบการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา” มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ และเพื่อศึกษาว่ามีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการเรียนรู้ระหว่างระดับชั้นของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 290 คน ในระดับ 6 , 7 และ 8 แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 112 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 66 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงจะชอบตอบสนองมากกว่า มั่นคง ชอบรับรู้ และชอบทำกิจกรรมทางการศึกษา นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะชอบทางประสาทสัมผัส ให้ครูใจ และชอบเคลื่อนไหวในขณะที่เรียน

แฮคเคทท์ (Hackett. 1985: Online) ทำวิจัยเรื่อง “การตรวจสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์กับผลการกระทำในวิชาคณิตศาสตร์” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ บทบาททางเพศ การวางแผนเลือกอาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีสาขาจิตวิทยา จำนวน 262 คน กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัด การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการวางแผนเลือกอาชีพ แบบวัดบทบาททางเพศ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ( $r = 0.44$   $p < .001$ ) และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ( $r = 0.44-0.57$   $p < .001$ )

ปาจาเรส และมิลเลอร์ (Pajares; & Miller. 1994: Online) ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ กับความเชื่อในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในเด็กจำนวน 350 คน พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มากกว่า มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชาย มีการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์สูงกว่า และมีความเครียดในการทำกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเด็กหญิง

#### 4.2 งานวิจัยในประเทศ

ฐิติพัฒน์ สงบกาย (2533: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโสมนัสที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ระดับละ 20 รวมเป็น 60 คน โดยสุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มและกลุ่มควบคุมระดับละ 10 คน งานวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และในระหว่างการทดลองนั้นนักเรียนทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะได้รับการฝึกการกำกับตนเอง จำนวน 7 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมทั้ง 3 กลุ่ม จะไม่ได้รับการฝึกการกำกับตนเอง ผู้วิจัยทำการทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนทั้งในระลอกก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกันและนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

สุพัตรา ผาติวิสันต์ (2535: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 378 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถทางการคิดคำนวณ แบบสำรวจแบบการเรียน

ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของคอล์บ(Kolb)ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงสุด คือ กลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style) รองลงมาคือ กลุ่มที่มีการคิดแบบเอกนัย (Convergent Learning Style) แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) และแบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) ตามลำดับ และนักเรียนมีความสามารถทางการคำนวณสูงสุด คือ กลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แบบดูดซึม รองลงมาคือ กลุ่มที่มี แบบคิดนอกเนกนัย แบบปรับปรุง และแบบคิดเอกนัย ตามลำดับ

เชาว์ ลาวัลย์ (2536: บทคัดย่อ) ได้ทำศึกษาเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณแตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณแตกต่างกัน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความคิดวิจารณ์ญาณสูงและกลุ่มที่มีความคิดวิจารณ์ญาณต่ำ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีจำนวนนักเรียนทั้งหมดเกิน 1,000 คน จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี และโรงเรียนวัดพรหมสาคร สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี ปีการศึกษา 2534 จำนวน 304 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี 2 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามแนวแบบทดสอบ The Watson Glaser Critical Thinking Test จำนวน 80 ข้อ ทดสอบค่าเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ .89 และแบบสอบถามแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ แบบอิสระ แบบพึ่งพา แบบหลีกเลี่ยง แบบร่วมมือ แบบมีส่วนร่วม และแบบแข่งขัน ทดสอบค่าเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ .98 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Sciences/Personal Computer Plus) ในการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน ผลการศึกษาพบว่า

1.นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง แบบพึ่งพา แบบอิสระ แบบแข่งขัน อยู่ในระดับปานกลาง และแบบหลีกเลี่ยงอยู่ในระดับต่ำ

2.นักเรียนทั้งสองกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง แบบพึ่งพา แบบอิสระ และแบบแข่งขันอยู่ในระดับปานกลาง แต่กลุ่มที่มีความสามารถสูงแสดงความคิดเห็นต่อแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่กลุ่มที่มีความสามารถต่ำแสดงความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

3.นักเรียนทั้งสองกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบหลีกเลี่ยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบการเรียนรู้อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่าง

อรรถสิทธิ์ วชิรเมธี (2536: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุโขทัย โดยแบ่งรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 6 แบบ ตามแนวทฤษฎี และไรซ์แมน คือ แบบแข่งขัน แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา และแบบอิสระ ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยส่วนรวมชอบแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือค่อนข้างสูง ชอบแบบแข่งขัน แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา แบบอิสระ อยู่ในระดับปานกลาง และชอบแบบหลีกเลี่ยงค่อนข้างต่ำ

2.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในโรงเรียนต่างขนาดกัน มีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแข่งขัน กับแบบพึ่งพา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแข่งขัน แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง แบบพึ่งพา แบบมีส่วนร่วม และแบบอิสระไม่แตกต่างกัน

จิตติมา จุ่มทอง (2538: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตน ผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโคกสูงวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 40 คน โดยที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดด้วยครึ่งหนึ่งของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตน ของกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับคะแนน 1 จากนั้นผู้วิจัยสุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 20 คน การวิจัยนี้เป็นการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลอง จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการสอน และฝึกการทำแบบฝึกหัด เป็นจำนวน 10 ครั้ง หลังจากการทำครั้งที่ 10 แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำการทดสอบการรับรู้ความสามารถของตน และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทราพรรณ สุขประชา (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยตนเองและโดยครูที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีวัดระฆังจำนวน 100 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สูงและต่ำ) และรูปแบบการประเมินผลงานของนักเรียน (โดยตนเองและโดยครู) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มที่ประเมินผลงานโดยตนเองมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินผลงานโดยครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ กลุ่มที่ประเมินผลงานโดยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินผลงานโดยครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วีรสิทธิ์ วงศ์วรรณ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันใน 3 วิชา คือ กลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 378 คน ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีระบบการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบหลักเลียง แบบพึ่งพาและแบบแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบอื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2.นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบหลักเลียง แบบพึ่งพา และแบบแข่งขัน นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วม แบบอิสระมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบหลักเลียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบอื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3.นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบหลักเลียง

แบบพึ่งพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบอื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ทิพย์บังอร ใจบุญ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความถนัดทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน พบว่า

1.นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบอิสระ ส่วนแบบการเรียนรู้อื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2.นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันมีความถนัดด้านตัวเลข ความถนัดด้านเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความถนัดด้านตัวเลขสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงและแบบมีส่วนร่วม และนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบพึ่งพามีความถนัดด้านตัวเลขสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความถนัดด้านเหตุผลสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพาและแบบหลีกเลี่ยง แต่นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน มีความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดด้านความจำ ความถนัดด้านการเรียนรู้ ความถนัดด้านการใช้คำได้อย่างคล่องแคล่วไม่แตกต่างกัน

เกษมศรี สุระสังข์ (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2543 จำนวน 384 คน ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีองค์ประกอบของแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 แบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบคิดอเนกนัย องค์ประกอบที่ 2 แบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบหลีกเลี่ยง และองค์ประกอบที่ 3 แบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบวิตกกังวล

2.นักเรียนชายมีแบบการเรียนรู้แบบคิดอเนกนัยสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบคิดอเนกนัยไม่แตกต่างกันและไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างเพศและความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อการมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบคิดอเนกนัย



3.นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบหลักเลียงไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบหลักเลียงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีแบบการเรียนรู้แบบหลักเลียงสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อการมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบหลักเลียง

4.นักเรียนที่มีเพศต่างกันและความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันมีแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบวิตกกังวลไม่แตกต่างกัน

วรรณกร หมอชาติ (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสามเสน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 39 คน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนกลุ่มทดลองมีการรับรู้ความสามารถของตนเองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีการรับรู้ความสามารถของตนเองหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยดา ปัญญาศรี (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และระดับเชาวน์ปัญญา แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 525 คน ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดู และระดับเชาวน์ปัญญา มีระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

2.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน แบบพึ่งพา แบบอิสระ และแบบมีส่วนร่วม

3.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

4.นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับเชาวน์ปัญญาแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาสูงกว่าปกติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาปกติและระดับเชาวน์ปัญญาดต่ำกว่าปกติ

5.มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับการอบรมเลี้ยงดู และแบบการเรียนรู้การอบรมเลี้ยงดูและระดับเชาวน์ปัญญา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับระดับเชาวน์ปัญญา และการอบรมเลี้ยงดูกับระดับเชาวน์ปัญญาที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

เวรดี โลห์ประเสริฐ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า

1.กลุ่มตัวแปรอิสระประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบคิดคนเดียว แบบแข่งขัน แบบอิสระ แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง และแบบพึ่งพา กับกลุ่มตัวแปรตามประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $MMR = 0.892$ )

2. รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบพึ่งพา (30.87%) แบบคิดคนเดียว (25.81%) และแบบหลีกเลี่ยง (20.10%) และรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (33.66%) และแบบอิสระ (26.38%) ส่วนรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน และแบบร่วมมือ นั้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กันตพงศ์ พวงเพชร (2550: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านชะเนง

อำเภอศรีภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2550 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่า 80.85/81.66 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีประสิทธิผลเท่ากับ 0.584 และนักเรียนเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะมีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านชะเนง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความรับผิดชอบ ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 2.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.939 ทักษะกระบวนการกลุ่มในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.650 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.933 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะมีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง โดยรวมอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรับผิดชอบ มีทักษะกระบวนการกลุ่ม อันเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ บรรลุตามวัตถุประสงค์ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านชะเนง พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง 2549) สมควรอย่างยิ่ง ที่จะนำวิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย(Descriptive Research) โดยมุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งศึกษาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ศึกษาตามกระบวนการทางสถิติและดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร(สังกัดกรมสามัญเดิม) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี จำนวน 11 โรงเรียน 76 ห้องเรียน และมีจำนวนทั้งสิ้น 3,187 คน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2549 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร จำแนกตามขนาด

| ที่ | โรงเรียน                                      | จำนวน<br>ห้องเรียน(ห้อง) | จำนวน<br>นักเรียน(คน) |
|-----|-----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1   | <u>โรงเรียนขนาดเล็ก</u>                       |                          |                       |
|     | กุศลวิทยา                                     | 2                        | 54                    |
|     | หลักสองส่งเสริมวิทยา                          | 2                        | 51                    |
| 3   | วัดหลักสี่พัฒนาราษฎร์อุปถัมภ์                 | 3                        | 92                    |
| 4   | <u>โรงเรียนขนาดกลาง</u>                       |                          |                       |
|     | สมุทรสาครบูรณะ                                | 12                       | 600                   |
|     | เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร | 7                        | 243                   |
|     | พันท้ายนรสิงห์วิทยา                           | 4                        | 124                   |
|     | สมุทรสาครวุฒิชัย                              | 8                        | 303                   |
|     | วัดธรรมจริยาภิรมย์                            | 7                        | 277                   |
|     | <u>โรงเรียนขนาดใหญ่</u>                       |                          |                       |
|     | สมุทรสาครวิทยาลัย                             | 11                       | 519                   |
| 10  | อ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์                         | 10                       | 479                   |
| 11  | กระทุ่มแบน(วิเศษสมุทคุณ)                      | 10                       | 445                   |
| รวม |                                               | 76                       | 3,187                 |

ที่มา: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร

หมายเหตุ 1.เกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนของสำนักงานนโยบายและแผนกระทรวงศึกษาธิการ  
2548 แบ่งเป็น 7 ขนาด ดังนี้

โรงเรียนขนาด 1 จำนวนนักเรียน 1 – 120 คน

โรงเรียนขนาด 2 จำนวนนักเรียน 121 – 299 คน

โรงเรียนขนาด 3 จำนวนนักเรียน 300 – 399 คน

โรงเรียนขนาด 4 จำนวนนักเรียน 400 – 499 คน

โรงเรียนขนาด 5 จำนวนนักเรียน 500 – 1,499 คน

โรงเรียนขนาด 6 จำนวนนักเรียน 1,500 – 2,499 คน

โรงเรียนขนาด 7 จำนวนนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป

2. เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดให้

โรงเรียนขนาด 1 – 4 จัดเป็นกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก

โรงเรียนขนาด 5 จัดเป็นกลุ่มโรงเรียนขนาดกลาง

โรงเรียนขนาด 6 – 7 จัดเป็นกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้สุ่มมาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทสาคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีรายละเอียดของการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอนในการสุ่มตามลำดับดังนี้

1. สืบหาข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทสาคร แล้วจัดทำกรอบของการสุ่ม (Sampling Frame) ดังปรากฏตามตาราง 3

2. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้หลักของการสุ่มด้วยกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน (Limit of Error) และระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence :  $1 - \alpha$ ) ที่ .95 ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร ซึ่งอาศัยการประมาณค่าของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ขนาดของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ( $Z_{.05/2} S_x$ ) เท่ากับ 1 คะแนน จากคะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าขนาดของความคลาดเคลื่อนดังกล่าวเพียงพอสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

2.2 ค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร ( $\sigma^2$ ) ได้มาจากการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 120 คน ซึ่งมีจำนวน ทั้งสิ้น 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า คะแนนความแปรปรวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เป็น 47.197 , 33.307 และ 53.732 ตามลำดับ

จากข้อมูลการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนและค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร ผู้วิจัยนำไปคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการกำหนดขนาดของการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ของมยุรี ศรีชัย (2538: 105) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 532 คน โดยในขั้นเก็บรวบรวมข้อมูลจริงผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 840 คน จากนั้นพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบแบบสอบถาม และแบบสำรวจที่มีความสมบูรณ์เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 702 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความต้องการให้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเกินกว่าที่คำนวณได้ เนื่องจากจะลดความคลาดเคลื่อนที่อาจจะเกิดขึ้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3. ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กลุ่มตัวอย่างมาจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร (สังกัดกรมสามัญเดิม) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มขั้นตอนที่ 1 โดยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ซึ่งสุ่มโรงเรียนร้อยละ 50 ของแต่ละขนาด จะได้โรงเรียนจำนวน 6 โรงเรียน

3.2 การสุ่มขั้นตอนที่ 2 ด้วยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม สุ่มมาร้อยละ 50 ของแต่ละโรงเรียนที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 จะได้ห้องเรียนจำนวน 22 ห้องเรียน ในที่นี้ผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนทั้ง 22 ห้องเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย รวมนักเรียนทั้งสิ้น 702 คน ดังรายละเอียดตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดและห้องเรียน

| ที่ | โรงเรียน                                                | จำนวน<br>ห้องเรียน(ห้อง) | จำนวน<br>นักเรียน(คน) |
|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1   | <u>โรงเรียนขนาดเล็ก</u><br>วัดหลักสี่พัฒนราษฎร์อุปถัมภ์ | 1                        | 31                    |
| 2   | <u>โรงเรียนขนาดกลาง</u><br>สมุทรสาครวุฒิชัย             | 4                        | 142                   |
| 3   | เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร           | 4                        | 128                   |
| 4   | วัดธรรมจริยาภิรมย์                                      | 3                        | 100                   |
| 5   | <u>โรงเรียนขนาดใหญ่</u><br>สมุทรสาครวิทยาลัย            | 5                        | 217                   |
| 6   | กระทุ่มแบน(วิเศษสมุทคุณ)                                | 5                        | 84                    |
| รวม |                                                         | 22                       | 702                   |

4. การตรวจสอบความเหมาะสมของขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ภายหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 702 คน พบว่า ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เป็น 36.335, 64.332 และ 72.529 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า ( $S_{\bar{x}}$ ) ในภาพรวม เท่ากับ 0.31 และได้ค่าความคลาดเคลื่อน ( $Z_{.05/2} S_{\bar{x}}$ ) เท่ากับ 0.6076 โดยในขั้นตอนของการกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนผู้วิจัยได้ประมาณค่าไว้เท่ากับ 1 คะแนน

จึงสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขนาดเพียงพอที่จะทำให้ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้การวิจัยในครั้งนี้ได้สารสนเทศจากการประมาณค่าที่มีความแม่นยำกว่าที่กำหนดไว้ในเบื้องต้นเล็กน้อย ผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดสินใจดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิจัยต่อไป

## 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

#### ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวนชั้นละ 10 ข้อ

#### ฉบับที่ 2 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

เป็นแบบสำรวจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ของ ปิยดา ปัญญาศรี (2545) และเรวดี โล่ห์ประเสริฐ (2546) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ โดยข้อคำถามเป็นสถานการณ์แบบสั้น ๆ มีจำนวน 5 รูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ปรับภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

#### ฉบับที่ 3 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของ วสันต์ เดือนแจ้ง (2546) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า



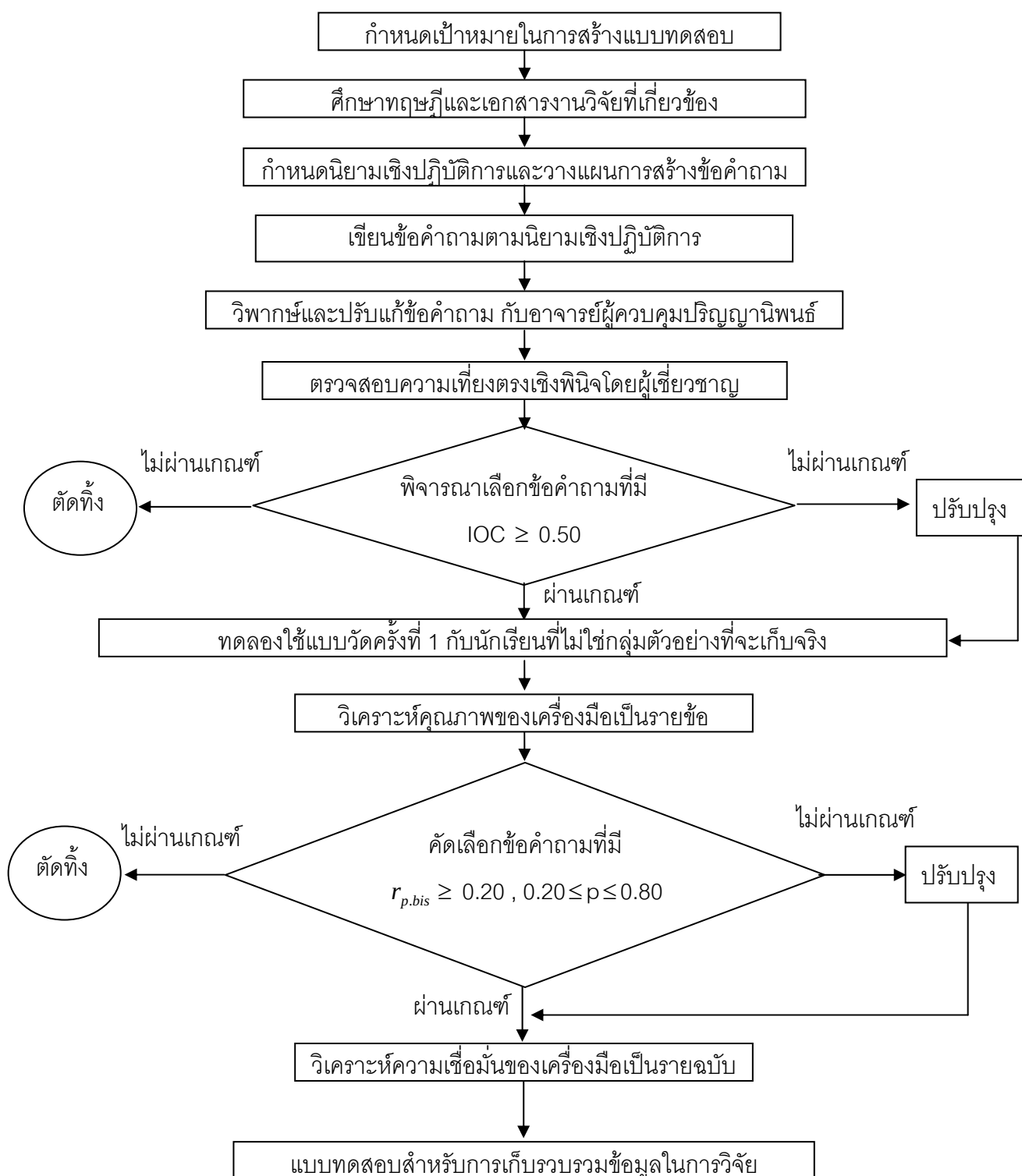
(Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความ 20 ข้อ เป็นข้อความ Statement โดยให้ตอบเป็นระดับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้ตอบ โดยผู้วิจัยได้ปรับภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

โดยมีวิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

## 2.2 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอน ดังภาพประกอบ 6

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีจำนวน 1 ฉบับ คือ

**ฉบับที่ 1** แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.กำหนดเป้าหมายในการสร้างแบบวัดจากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ได้แบบวัดที่มีคุณภาพเพียงพอจะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทสาคร

2.ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งในด้านนิยาม แนวคิด องค์ประกอบ ลักษณะการสร้างข้อคำถามเพื่อสร้างข้อคำถามในแบบวัด

3.เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการโดยพิจารณาให้ครอบคลุมทุกชั้นของความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกำหนดเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบผล ดังแสดงรายละเอียดในบทที่ 1 หัวข้อนิยามศัพท์เฉพาะ

4.กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกำหนดเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบผล โดยมีระบบการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

5.ผู้วิจัยต้องการข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ดังนั้นจึงวางแผนการเขียนข้อคำถามของแบบวัดเป็นอย่างน้อย 1.5 เท่าของข้อคำถามที่ต้องการ โดยดำเนินการสร้างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ

6.นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปวิพากษ์กับอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท และปรับปรุงตามคำแนะนำ แล้วจัดพิมพ์

7.นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้น และผ่านกระบวนการตามข้อ 6 เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมของเนื้อหา ตลอดจนการใช้ภาษาในการเขียนข้อคำถามและคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ในกรณีที่ข้อคำถามไม่ผ่านเกณฑ์จะนำไปวิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถามใหม่อีกครั้งหรือตัดทิ้ง เพื่อให้ได้ข้อคำถามที่มีความครอบคลุม ซึ่งได้จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือ ดังนี้

### 7.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

#### 7.1.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จำนวน 15 ข้อ

มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

#### 7.1.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา จำนวน 15 ข้อ

มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

#### 7.1.3 ขั้นดำเนินการตามแผน จำนวน 15 ข้อ

มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

#### 7.1.4 ขั้นตรวจสอบผล จำนวน 15 ข้อ

มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดหลักสี่พัฒนาราษฎร์อุปัถม์ โรงเรียนวัดธรรมจริยาภิรมย์ และโรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัยที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน จากนั้นนำผลการตอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อ ได้แก่ วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bis}$ ) สำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Bi-Serial Correlation:  $r_{p.bis}$ ) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 8.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

#### 8.1.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.174 ถึง 0.774

และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bis}$ ) อยู่ระหว่าง 0.161 ถึง 0.516

#### 8.1.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.148 ถึง 0.435

และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bis}$ ) อยู่ระหว่าง 0.129 ถึง 0.452

#### 8.1.3 ขั้นดำเนินการตามแผน จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.174 ถึง 0.765

และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bis}$ ) อยู่ระหว่าง 0.097 ถึง 0.419

#### 8.1.4 ขั้นตรวจสอบผล จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.200 ถึง 0.435

และมีค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bis}$ ) อยู่ระหว่าง 0.129 ถึง 0.419

9.คัดเลือกข้อคำถามเพื่อไปดำเนินการวิจัย โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ที่อยู่ในเกณฑ์และรวมทุกข้อแล้วครอบคลุมตามโครงสร้างนิยามปฏิบัติการ ปรับปรุงข้อคำถามที่บกพร่องโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ข้างต้น แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการวัดมาวิเคราะห์ใหม่ เพื่อพิจารณาแนวโน้มค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richrdson) สูตร KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.830 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 9.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

##### 9.1.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จำนวน 10 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.242 ถึง 0.783

และมีค่าอำนาจจำแนก( $r_{p.bis}$ )อยู่ระหว่าง 0.227 ถึง 0.663

##### 9.1.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.242 ถึง 0.467

และมีค่าอำนาจจำแนก( $r_{p.bis}$ )อยู่ระหว่าง 0.267 ถึง 0.558

##### 9.1.3 ขั้นดำเนินการตามแผน จำนวน 10 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.267 ถึง 0.767

และมีค่าอำนาจจำแนก( $r_{p.bis}$ )อยู่ระหว่าง 0.225 ถึง 0.504

##### 9.1.4 ขั้นตรวจสอบผล จำนวน 10 ข้อ

มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.238 ถึง 0.442

และมีค่าอำนาจจำแนก( $r_{p.bis}$ )อยู่ระหว่าง 0.245 ถึง 0.500

10.ผู้วิจัยได้พิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในหลายมิติประกอบกัน ทั้งในมิติของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มิติของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้วเห็นว่าสามารถที่จะให้สารสนเทศอันเป็นประโยชน์ได้

### ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการตรวจให้คะแนน

#### ฉบับที่1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบผล มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวนขั้นละ 10 ข้อ

**ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**  
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากปัญหาที่กำหนดให้โดยทำเครื่องหมาย ✕  
 ทับลงบนข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวเท่านั้น

**ปัญหา(0)** สมชายมีอายุมากกว่าสมหญิง 6 ปี สมหญิงมีอายุน้อยกว่าสมศักดิ์ 4 ปี ถ้าทั้งสามคน  
 มีอายุรวมกัน เท่ากับ 31 ปี แล้วสมชาย สมหญิง และสมศักดิ์ มีอายุเท่าใด

### ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- (0) ใครมีอายุน้อยที่สุด และใครมีอายุมากที่สุด
- สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด สมชายมีอายุมากที่สุด
  - สมชายมีอายุน้อยที่สุด สมหญิงมีอายุมากที่สุด
  - สมศักดิ์มีอายุน้อยที่สุด สมชายมีอายุมากที่สุด
  - สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด สมศักดิ์มีอายุมากที่สุด

เฉลยคำตอบ ก.

### ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

(00) ถ้าสมหญิงมีอายุ  $X$  ปี สมชายและสมศักดิ์มีอายุคนละเท่าใด

- สมชายมีอายุ  $X - 6$  ปี สมศักดิ์มีอายุ  $X - 4$  ปี
- สมชายมีอายุ  $X - 6$  ปี สมศักดิ์มีอายุ  $X + 4$  ปี
- สมชายมีอายุ  $X + 6$  ปี สมศักดิ์มีอายุ  $X + 4$  ปี
- สมชายมีอายุ  $X + 6$  ปี สมศักดิ์มีอายุ  $X - 4$  ปี

เฉลยคำตอบ ค.

### ขั้นดำเนินการตามแผน

(000) สมชาย สมหญิง และสมศักดิ์มีอายุเท่าใด

- |    |                   |                    |                      |
|----|-------------------|--------------------|----------------------|
| ก. | สมชายมีอายุ 13 ปี | สมหญิงมีอายุ 7 ปี  | สมศักดิ์มีอายุ 11 ปี |
| ข. | สมชายมีอายุ 7 ปี  | สมหญิงมีอายุ 13 ปี | สมศักดิ์มีอายุ 11 ปี |
| ค. | สมชายมีอายุ 11 ปี | สมหญิงมีอายุ 13 ปี | สมศักดิ์มีอายุ 7 ปี  |
| ง. | สมชายมีอายุ 7 ปี  | สมหญิงมีอายุ 11 ปี | สมศักดิ์มีอายุ 13 ปี |

เฉลยคำตอบ ก.

**ขั้นตรวจสอบผล**

(0000) กำหนดให้สมชาย สมหญิงและสมศักดิ์มีอายุ  $a$  ,  $b$  และ  $c$  ตามลำดับ

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก. กำหนดให้  $a+b+c = 31$       ดังนั้น  $13 + 7 + 11 = 31$   
 ข. กำหนดให้  $a+b+c = 31$       ดังนั้น  $11 + 7 + 13 = 31$   
 ค. กำหนดให้  $a-b = 6$       ดังนั้น  $13 - 7 = 6$   
 ง. กำหนดให้  $c-b = 4$       ดังนั้น  $11 - 7 = 4$

เฉลยคำตอบ ข.

**ปัญหา(00)** รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งด้านฐานสั้นกว่าด้านอื่น 3 เซนติเมตร ถ้าสามเหลี่ยมหน้าจั่วนี้มีความยาวรอบรูปเท่ากับความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวเป็น 12 เซนติเมตร จงหาความยาวด้านที่เหลือของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

**ขั้นทำความเข้าใจปัญหา**

(0) โจทย์ต้องการทราบอะไร

- ก. ความยาวด้านฐานของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า  
 ข. ความยาวด้านฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
 ค. ความยาวด้านที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
 ง. ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

เฉลยคำตอบ ค.

**ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

(00) ถ้ากำหนดให้ด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาว  $X$  เซนติเมตร แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก.  $X + (X - 3) = 12$   
 ข.  $X + (X + 3) = 12$   
 ค.  $X + X + (X + 3) = 12$   
 ง.  $X + X + (X - 3) = 12$

เฉลยคำตอบ ง.

### ขั้นตอนการตามแผน

(000) ความยาวด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเท่ากับข้อใด

- ก. 3 เซนติเมตร
- ข. 4.5 เซนติเมตร
- ค. 5 เซนติเมตร
- ง. 7.5 เซนติเมตร

เฉลยคำตอบ ค.

### ขั้นตรวจสอบผล

(0000) ข้อใดเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

- ก. กำหนดให้  $X = 7.5$  แล้ว  $X + (X - 3) = 12$  ดังนั้น  $7.5 + (7.5 - 3) = 12$
- ข. กำหนดให้  $X = 5$  แล้ว  $X + X + (X - 3) = 12$  ดังนั้น  $5 + 5 + (5 - 3) = 12$
- ค. กำหนดให้  $X = 4.5$  แล้ว  $X + (X + 3) = 12$  ดังนั้น  $4.5 + (4.5 + 3) = 12$
- ง. กำหนดให้  $X = 3$  แล้ว  $X + X + (X + 3) = 12$  ดังนั้น  $3 + 3 + (3 + 3) = 12$

เฉลยคำตอบ ข.

### การตรวจให้คะแนน

ตอบถูกได้ 1 คะแนน

ตอบผิดได้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ  
คะแนนเต็ม 40 คะแนน

#### ระดับคะแนนทั้งฉบับ

26.68 – 40.00

13.34 – 26.67

0.00 – 13.33

#### การแปลความหมาย

มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อยู่ในระดับสูง

มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อยู่ในระดับปานกลาง

มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อยู่ในระดับต่ำ



2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละชั้น มีระดับคะแนนและการแปลความหมายของแต่ละชั้น ดังนี้

1.1 ด้านความสามารถในขั้นทำความเข้าใจปัญหา จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

**ระดับคะแนน**

**การแปลความหมาย**

|              |                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 6.68 – 10.00 | มีความสามารถในการขั้นทำความเข้าใจปัญหา อยู่ในระดับสูง     |
| 3.34 – 6.67  | มีความสามารถในการขั้นทำความเข้าใจปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง |
| 0.00 – 3.33  | มีความสามารถในการขั้นทำความเข้าใจปัญหา อยู่ในระดับต่ำ     |

1.2 ด้านความสามารถในขั้นวางแผนการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

**ระดับคะแนน**

**การแปลความหมาย**

|              |                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 6.68 – 10.00 | มีความสามารถในการขั้นวางแผนการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง     |
| 3.34 – 6.67  | มีความสามารถในการขั้นวางแผนการแก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง |
| 0.00 – 3.33  | มีความสามารถในการขั้นวางแผนการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำ     |

1.3 ด้านความสามารถในขั้นดำเนินการตามแผน จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

**ระดับคะแนน**

**การแปลความหมาย**

|              |                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------|
| 6.68 – 10.00 | มีความสามารถในการขั้นดำเนินการตามแผน อยู่ในระดับสูง     |
| 3.34 – 6.67  | มีความสามารถในการขั้นดำเนินการตามแผน อยู่ในระดับปานกลาง |
| 0.00 – 3.33  | มีความสามารถในการขั้นดำเนินการตามแผน อยู่ในระดับต่ำ     |

1.4 ด้านความสามารถในขั้นตรวจสอบผล จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

**ระดับคะแนน**

**การแปลความหมาย**

|              |                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|
| 6.68 – 10.00 | มีความสามารถในการขั้นตรวจสอบผล อยู่ในระดับสูง     |
| 3.34 – 6.67  | มีความสามารถในการขั้นตรวจสอบผล อยู่ในระดับปานกลาง |
| 0.00 – 3.33  | มีความสามารถในการขั้นตรวจสอบผล อยู่ในระดับต่ำ     |

## ฉบับที่ 2 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยพัฒนาแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้มาจากปียดา ปัญญาศรี(2545)และเรวดี โล่ห์ประเสริฐ (2546) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ข้อคำถามเป็นสถานการณ์แบบสั้น ๆ จำนวน 5 รูปแบบ รูปแบบการเรียนรู้ละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.960 มีรายละเอียดดังนี้

แบบแข่งขัน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8423 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.53

แบบร่วมมือ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8651 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.40

แบบมีส่วนร่วม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7902 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.48

แบบบอกน้อย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8866 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.54  
แบบบอกน้อย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8886 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.56

### ตัวอย่างแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับ

ความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยระดับความรู้สึกหรือการปฏิบัติมีดังนี้

|            |         |                                        |
|------------|---------|----------------------------------------|
| มากที่สุด  | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นประจำ    |
| มาก        | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ |
| ปานกลาง    | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นบางครั้ง |
| น้อย       | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติ   |
| น้อยที่สุด | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนไม่เคยปฏิบัติเลย    |

| ข้อ | ข้อความ                             | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|-------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                     | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 0   | <b>แบบแข่งขัน</b>                   |            |       |         |       |            |
|     | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ         |            |       |         |       |            |
|     | การเรียนที่ใช้เกมเป็นสื่อในการเรียน |            |       |         |       |            |
|     | การสอน.....                         | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 00  | <b>แบบร่วมมือ</b>                   |            |       |         |       |            |
|     | ในวิชาคณิตศาสตร์เมื่อข้าพเจ้าสามารถ |            |       |         |       |            |
|     | ตอบคำถามของครูได้ก่อนเพื่อนคนอื่นๆ  |            |       |         |       |            |
|     | ข้าพเจ้าจะมีความรู้สึกพอใจมาก.....  | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 0   | <b>แบบร่วมมือ</b>                   |            |       |         |       |            |
|     | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบกิจกรรม  |            |       |         |       |            |
|     | ในชั้นเรียนเป็นกลุ่มมากกว่าการทำงาน |            |       |         |       |            |
|     | ตามลำพัง.....                       | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 00  | <b>แบบร่วมมือ</b>                   |            |       |         |       |            |
|     | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ         |            |       |         |       |            |
|     | การเรียนที่นักเรียนได้มีโอกาสทำงาน  |            |       |         |       |            |
|     | ร่วมกันมากขึ้น.....                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                   | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                           | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 0   | <b>แบบมีส่วนร่วม</b>                                                                      |            |       |         |       |            |
|     | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าการเรียนนอกสถานที่.....   | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
|     | 00 ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าคิดว่าครูและนักเรียนควรมีการวางแผนการเรียนร่วมกัน..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 0   | <b>แบบอเนกนัย</b>                                                                         |            |       |         |       |            |
|     | ข้าพเจ้าคิดว่าความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์.....               | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
|     | 00 ข้าพเจ้าคิดหาทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลายวิธี.....                                | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 0   | <b>แบบเอกนัย</b>                                                                          |            |       |         |       |            |
|     | ข้าพเจ้าชอบแสดงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้รู้แน่ชัดว่าเป็นไปตามทฤษฎี.....             | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
|     | 00 ข้าพเจ้าชอบวางแผนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนที่จะลงมือทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

### การตรวจให้คะแนนของแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

#### การปฏิบัติ

#### คะแนน

มากที่สุด

5

มาก

4

ปานกลาง

3

น้อย

2

น้อยที่สุด

1

### เกณฑ์ในการแปลความหมาย

ผู้วิจัยถือว่านักเรียนมีรูปแบบการเรียนรู้แบบนั้นๆ ถ้านักเรียนมีพฤติกรรมหรือปฏิบัติตามเกณฑ์การแปลความหมายในระดับสูง

| ระดับคะแนน  | การแปลความหมาย                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 36.8 – 50.0 | นักเรียนมีพฤติกรรมหรือปฏิบัติตามแบบการเรียนรู้แบบนั้นๆ<br>อยู่ในระดับสูง     |
| 23.5 – 36.7 | นักเรียนมีพฤติกรรมหรือปฏิบัติตามแบบการเรียนรู้แบบนั้นๆ<br>อยู่ในระดับปานกลาง |
| 10.0 – 23.4 | นักเรียนมีพฤติกรรมหรือปฏิบัติตามแบบการเรียนรู้แบบนั้นๆ<br>อยู่ในระดับต่ำ     |

### ฉบับที่ 3 แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มาจากแบบสอบถามวสันต์ เดือนแจ้ง(2546) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 4 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ เป็นข้อความ Statement โดยให้ตอบเป็นระดับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้ตอบ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.8445 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.56

### ตัวอย่างแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาว่านักเรียนมีความมั่นใจที่จะทำพฤติกรรมต่อไปนี้มากน้อย

ในระดับใดแล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความมั่นใจตามการรับรู้ของนักเรียนมากที่สุด โดยระดับความมั่นใจมีดังนี้

|      |   |         |                                                        |
|------|---|---------|--------------------------------------------------------|
| ช่อง | 4 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจมากว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้      |
| ช่อง | 3 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้         |
| ช่อง | 2 | หมายถึง | นักเรียนค่อนข้างมั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้ |
| ช่อง | 1 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจน้อยว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้     |
| ช่อง | 0 | หมายถึง | นักเรียนไม่มั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้      |

### ข้อความทางบวก

0. ข้าพเจ้าสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใหม่ๆได้ ไม่มั่นใจ 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

 มั่นใจมาก
00. ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจในบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทันทีหลังจากครูผู้สอนอธิบายให้ฟังในชั้นเรียน ไม่มั่นใจ 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

 มั่นใจมาก

### ข้อความทางลบ

0. ข้าพเจ้าไม่สามารถนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ไม่มั่นใจ 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

 มั่นใจมาก
00. ข้าพเจ้าไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนในแต่ละคาบ ไม่มั่นใจ 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|

 มั่นใจมาก

การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

### ข้อความทางบวก

|            |                |     |   |       |
|------------|----------------|-----|---|-------|
| ตอบช่อง(4) | มั่นใจมาก      | ให้ | 4 | คะแนน |
| ตอบช่อง(3) | มั่นใจ         | ให้ | 3 | คะแนน |
| ตอบช่อง(2) | ค่อนข้างมั่นใจ | ให้ | 2 | คะแนน |
| ตอบช่อง(1) | มั่นใจน้อย     | ให้ | 1 | คะแนน |
| ตอบช่อง(0) | ไม่มั่นใจ      | ให้ | 0 | คะแนน |

### ข้อความทางลบ

|            |                |     |   |       |
|------------|----------------|-----|---|-------|
| ตอบช่อง(4) | มั่นใจมาก      | ให้ | 0 | คะแนน |
| ตอบช่อง(3) | มั่นใจ         | ให้ | 1 | คะแนน |
| ตอบช่อง(2) | ค่อนข้างมั่นใจ | ให้ | 2 | คะแนน |
| ตอบช่อง(1) | มั่นใจน้อย     | ให้ | 3 | คะแนน |

ตอบช่อง(0) ไม่นั่นใจ

ให้

4

คะแนน

**เกณฑ์ในการจำแนกระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์**  
จากคะแนนของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ  
คะแนนเต็ม 80 คะแนน กำหนดเกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

**ระดับคะแนน****การแปลความหมาย**

65 – 80

นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ ในระดับสูง

49 – 64

นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ ในระดับค่อนข้างสูง

33 – 48

นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ ในระดับปานกลาง

17 – 32

นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ ในระดับค่อนข้างต่ำ

0 – 16

นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน  
คณิตศาสตร์ ในระดับต่ำ

**3. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1.ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อขอความ  
อนุเคราะห์จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาครในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนในสังกัด  
ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย
- 2.นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลติดต่อโรงเรียนที่จะไปทำการเก็บ  
รวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่ ที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล  
ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึงวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2550
- 4.ให้นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น  
ฉบับแรก จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบสำรวจแบบการเรียนรู้และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถ  
ของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะทำการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยเป็นผู้ชี้แจง  
เพื่อลดความตึงเครียด ให้นักเรียนวางใจว่าไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนตอบได้ตรง

ความเป็นจริงมากที่สุด โดยใช้เวลาในการตอบแบบทดสอบและแบบสอบถาม ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง และรับแบบสอบถามคืนในวันที่เก็บข้อมูล

5. นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ได้จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 4 มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบและร่องรอยระบุถึงการไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบและแบบสอบถาม พิจารณาการตอบ แล้วทำการคัดเลือกฉบับที่สมบูรณ์ให้ได้ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้นำมาตรวจให้คะแนน จากนั้นจำแนกนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าตามความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบการเรียนรู้และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์และทำการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อประมาณค่าประชากร และทดสอบสมมุติฐานของงานวิจัย ดังจะได้นำเสนอผลต่อไป

#### 4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำแนกตามรูปแบบการเรียนรู้และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าค่าเฉลี่ย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น
3. ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (MMR) ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น
4. คำนวณน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น

#### 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติที่ใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ในระดับความเชื่อมั่นที่ .95 ดังนี้ (มยุรี ศรีชัย, 2538 :105 )

$$n = \frac{\sum_{g=1}^K \frac{N_g^2 \sigma_g^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2} + \sum_{g=1}^K N_g \sigma_g^2}$$

|       |              |     |                                                                           |
|-------|--------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | n            | แทน | ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง                                                      |
|       | N            | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด                                                      |
|       | K            | แทน | จำนวนขนาดของโรงเรียน                                                      |
|       | $\sigma_g^2$ | แทน | ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ |
|       | e            | แทน | ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า                                             |
|       | $N_g$        | แทน | จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้น                                                  |
|       | $W_g$        | แทน | $\frac{N_g}{N}$                                                           |

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 248)

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

|       |          |     |                                   |
|-------|----------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | IOC      | แทน | ดัชนีความสอดคล้อง                 |
|       | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |
|       | N        | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                 |

2.2 วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 129)

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



|       |   |     |                            |
|-------|---|-----|----------------------------|
| เมื่อ | p | แทน | ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ |
|       | R | แทน | จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก    |
|       | N | แทน | จำนวนคนทั้งหมด             |

### 2.3 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ( $r_{p.bi}$ ) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point biserial correlation:  $r_{p.bi}$ ) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 130-131)

$$r_{p.bi} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{S_x} \times \sqrt{pq}$$

|       |             |     |                                                     |
|-------|-------------|-----|-----------------------------------------------------|
| เมื่อ | $r_{p.bi}$  | แทน | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล             |
|       | $S_x$       | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งฉบับ             |
|       | $\bar{X}_p$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อสำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนเป็น 1 |
|       | $\bar{X}_q$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อสำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนเป็น 0 |
|       | p           | แทน | สัดส่วนของคนที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 1                 |
|       | q           | แทน | สัดส่วนของคนที่ได้คะแนนรายข้อเป็น 0                 |

2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 (KR-20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 198)

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

|       |          |     |                                   |
|-------|----------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | $r_{tt}$ | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ       |
|       | N        | แทน | จำนวนข้อสอบ                       |
|       | p        | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ |
|       | q        | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อนั้น ๆ  |
|       | $S_t^2$  | แทน | คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ |

2.5 การวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) (Pedhazur. 1997: 39)

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

|       |          |     |                                                                      |
|-------|----------|-----|----------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $r$      | แทน | ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ                                                  |
|       | $S_{xy}$ | แทน | ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ที่เหลือ |
|       | $S_x$    | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรายข้อ                                |
|       | $S_y$    | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ที่เหลือ                 |

2.6 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543: 312)

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

|       |          |     |                                |
|-------|----------|-----|--------------------------------|
| เมื่อ | $\alpha$ | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น   |
|       | $K$      | แทน | จำนวนข้อสอบ                    |
|       | $S_i^2$  | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ $i$  |
|       | $S_t^2$  | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ |
|       | $\sum$   | แทน | ผลรวมทั้งหมด                   |

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าเฉลี่ย ( $SE_{\bar{X}}$ )

3.2 การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว : MMR ในการวิเคราะห์ข้อมูล (ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์. 2535 : 24 – 25)

### 3.2.1 เกณฑ์อัตราส่วนไคลลิชูด

$$\Lambda = \frac{|\hat{\Sigma}|}{|\hat{\Sigma}_0|}$$

|       |                  |     |                                                                                                                                           |
|-------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $\Lambda$        | แทน | เกณฑ์อัตราส่วนไคลลิชูด (Wilks's Lambda)                                                                                                   |
|       | $\hat{\Sigma}_0$ | แทน | ตัวประมาณค่าของเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม ( Variance – Covariance Matrix ) ของความผิดพลาด (Error) ภายใต้สมมติฐานปฏิเสธ ( $H_0$ ) |
|       | $\hat{\Sigma}$   | แทน | ตัวประมาณค่าของเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม ( Variance – Covariance Matrix ) ของความผิดพลาด (Error) ภายใต้สมมติฐานแย้ง ( $H_1$ )   |

3.2.2 สถิติเอฟของราวว์ ( Rao F statistics ) หรือ “ราวว์ – เอฟ” นิยามทางคณิตศาสตร์ ของ ราวว์ – เอฟ

$$F = \frac{1 - \Lambda^{1/s}}{\Lambda^{1/s}} \cdot \frac{ms + 1 - qp / 2}{qp}$$

|       |      |     |                                          |
|-------|------|-----|------------------------------------------|
| เมื่อ | $F$  | แทน | สถิติเอฟของราวว์                         |
|       | $s$  | แทน | $\sqrt{(p^2 q^2 - 4) / (p^2 + q^2 - 5)}$ |
|       | $m$  | แทน | $ ne - (p + 1 - q) / 2 $                 |
|       | $p$  | แทน | จำนวนตัวแปรตาม                           |
|       | $q$  | แทน | จำนวนตัวแปรอิสระ                         |
|       | $ne$ | แทน | องศาความเป็นอิสระของค่าผิดพลาด           |

3.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (Pedhazur.1997 : 102)

$$R_{Y.12...k} = \sqrt{\beta_1 r_{Y1} + \beta_2 r_{Y2} + \dots + \beta_k r_{Yk}}$$

|       |                                    |     |                                                                                         |
|-------|------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $R_{Y.12...k}$                     | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง $k$                              |
|       | $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง $k$                                          |
|       | $r_{Y1}, r_{Y2}, \dots, r_{Yk}$    | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง $k$ กับตัวแปรเกณฑ์ $Y$ |

3.4 ทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตร F – test (Pedhazur.1997 : 102)

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2)(N - k - 1)}$$

|       |     |     |                       |
|-------|-----|-----|-----------------------|
| เมื่อ | $F$ | แทน | ค่าการแจกแจงแบบ $F$   |
|       | $R$ | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณ |
|       | $N$ | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง    |
|       | $k$ | แทน | จำนวนตัวแปรอิสระ      |

3.5 หาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ โดยใช้สูตร (Pedhazur.1997 : 102)

3.5.1 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ (Score weight)

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

|       |           |     |                                                            |
|-------|-----------|-----|------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $b_j$     | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ $j$ ในรูปคะแนนดิบ     |
|       | $\beta_j$ | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ $j$ ในรูปคะแนนมาตรฐาน |

|       |     |                                                  |
|-------|-----|--------------------------------------------------|
| $S_Y$ | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรตาม          |
| $S_j$ | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรอิสระที่ $j$ |

### 3.5.2 ทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญ โดยใช้สูตร $t$ - test

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

|       |           |     |                                                        |
|-------|-----------|-----|--------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $t_{bj}$  | แทน | ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตการแจกแจงแบบ $t$   |
|       | $b_j$     | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ $j$ ในรูปคะแนนดิบ |
|       | $SE_{bj}$ | แทน | ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าน้ำหนักความสำคัญ         |
|       | $N$       | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                                     |
|       | $k$       | แทน | จำนวนตัวแปรอิสระ                                       |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

|               |     |                                                                                        |
|---------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| $X_1$         | แทน | รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน                                                            |
| $X_2$         | แทน | รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ                                                            |
| $X_3$         | แทน | รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม                                                         |
| $X_4$         | แทน | รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย                                                            |
| $X_5$         | แทน | รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย                                                             |
| $X_6$         | แทน | การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์                                        |
| $Y$           | แทน | ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                                                |
| $Y_1$         | แทน | ขั้นทำความเข้าใจปัญหา                                                                  |
| $Y_2$         | แทน | ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา                                                                  |
| $Y_3$         | แทน | ขั้นดำเนินการตามแผน                                                                    |
| $Y_4$         | แทน | ขั้นตรวจสอบผล                                                                          |
| $M$           | แทน | ค่าเฉลี่ย                                                                              |
| $S$           | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                                                |
| $S_{\bar{X}}$ | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ย                                                           |
| $r_{xy}$      | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient) |
| $t$           | แทน | ค่าสถิติการแจกแจงแบบที (t-distribution)                                                |
| $F$           | แทน | ค่าสถิติการแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution)                                               |
| $R$           | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ                                                        |
| $R^2$         | แทน | กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ                                                |
| $\Lambda$     | แทน | ค่าวิลค์แลมดา (Wilks's Lambda)                                                         |

|         |     |                                                            |
|---------|-----|------------------------------------------------------------|
| $r_u$   | แทน | ค่าความเชื่อมั่น                                           |
| $b$     | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนดิบ             |
| $\beta$ | แทน | ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนมาตรฐาน |
| $SE_b$  | แทน | ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนดิบ           |
| $K$     | แทน | จำนวนข้อของแบบสอบถาม/แบบทดสอบ                              |
| $X_k$   | แทน | คะแนนสูงสุดแต่ละข้อของแบบสอบถาม/แบบทดสอบ                   |

### การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (MMR) ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชั้น คือ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล
4. ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชั้น คือ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกฉันท์ ( $X_4$ ) แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกฉันท์ ( $X_5$ ) และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) กับแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ( $Y$ ) ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ( $Y_1$ ) ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ( $Y_2$ ) ชั้นดำเนินการตามแผน ( $Y_3$ ) และชั้นตรวจสอบผล ( $Y_4$ ) มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ

พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าความเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ย ( $S_{\bar{x}}$ ) ปรากฏผล ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (n=702)

| ตัวแปร                                                        | K  | X  | M     | S    | $S_{\bar{x}}$ | แปลความหมาย |
|---------------------------------------------------------------|----|----|-------|------|---------------|-------------|
| รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ )                         | 10 | 50 | 31.78 | 5.89 | 0.22          | ปานกลาง     |
| รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ )                         | 10 | 50 | 35.37 | 6.38 | 0.24          | ปานกลาง     |
| รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ )                      | 10 | 50 | 31.26 | 6.23 | 0.24          | ปานกลาง     |
| รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ )                         | 10 | 50 | 35.66 | 5.94 | 0.22          | ปานกลาง     |
| รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ )                          | 10 | 50 | 32.94 | 6.18 | 0.23          | ปานกลาง     |
| การรับรู้ความสามารถของตนเอง<br>ในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) | 20 | 80 | 40.10 | 5.87 | 0.22          | ปานกลาง     |
| ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ (Y)               | 40 | 40 | 19.57 | 8.19 | 0.31          | ปานกลาง     |
| - ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ( $Y_1$ )                             | 10 | 10 | 5.66  | 2.68 | 0.10          | ปานกลาง     |
| - ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ( $Y_2$ )                             | 10 | 10 | 4.52  | 2.46 | 0.09          | ปานกลาง     |
| - ขั้นดำเนินการตามแผน ( $Y_3$ )                               | 10 | 10 | 4.60  | 1.92 | 0.07          | ปานกลาง     |
| - ขั้นตรวจสอบผล ( $Y_4$ )                                     | 10 | 10 | 4.80  | 2.29 | 0.09          | ปานกลาง     |

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ ) 35.66 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) 35.37 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ ) 32.94 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) 31.78 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) 31.26 คะแนน แสดงว่า นักเรียนมีรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 5 รูปแบบ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าความเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.24 คะแนน และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) 40.10 คะแนน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าความเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ย 0.22 คะแนน



นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ชั้น อยู่ระหว่าง 4.52 ถึง 5.66 คะแนน โดยชั้นทำความเข้าใจปัญหา ( $Y_1$ ) ชั้นตรวจสอบผล ( $Y_4$ ) ชั้นดำเนินการตามแผน ( $Y_3$ ) และชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ( $Y_2$ ) มีค่าเฉลี่ย 5.66 , 4.80 , 4.60 และ 4.52 คะแนน ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้น อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าความเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 0.10 คะแนน

## 2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมและรายชั้น

| ตัวแปร | $X_1$ | $X_2$  | $X_3$  | $X_4$  | $X_5$  | $X_6$  | $Y_1$  | $Y_2$  | $Y_3$  | $Y_4$  | Y      |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $X_1$  | 1     | .632** | .706** | .558** | .718** | .092*  | .014   | -.006  | .027   | .009   | .012   |
| $X_2$  |       | 1      | .769** | .603** | .719** | .107** | .233** | .194** | .190** | .177** | .229** |
| $X_3$  |       |        | 1      | .652** | .769** | .080** | .229** | .181** | .178** | .155** | .214** |
| $X_4$  |       |        |        | 1      | .846** | .158** | .108** | .072   | .080*  | .065   | .094** |
| $X_5$  |       |        |        |        | 1      | .177** | .163** | .127** | .145** | .107** | .156** |
| $X_6$  |       |        |        |        |        | 1      | -.027  | -.031  | -.015  | -.008  | -.024  |
| $Y_1$  |       |        |        |        |        |        | 1      | .736** | .661** | .681** | .895** |
| $Y_2$  |       |        |        |        |        |        |        | 1      | .673** | .690** | .893** |
| $Y_3$  |       |        |        |        |        |        |        |        | 1      | .659** | .838** |
| $Y_4$  |       |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      | .865** |
| Y      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |

\*\*  $p \leq .01$  และ \*  $p \leq .05$

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มของตัวแปรมีความสัมพันธ์กันดังนี้

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .092 ถึง .846 โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสูงที่สุดนั้นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัยกับตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ยกเว้นตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรตามมีค่าอยู่ระหว่าง .659 ถึง .736 โดยความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสูงที่สุดนั้นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นทำความเข้าใจปัญหากับขั้นวางแผนการแก้ปัญหา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรตามกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าตั้งแต่ .838 ถึง .895 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสูงที่สุดนั้นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างขั้นทำความเข้าใจปัญหากับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้น มีค่าอยู่ระหว่าง -.006 ถึง .233 โดยที่

กลุ่มตัวแปรปัจจัยกับขั้นทำความเข้าใจปัญหา มีค่าอยู่ระหว่าง -.027 ถึง .233 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันกับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยกับขั้นวางแผนการแก้ปัญหา มีค่าอยู่ระหว่าง -.006 ถึง .194 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัยและตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยกับขั้นตอนการตามแผน มีค่าอยู่ระหว่าง -.015 ถึง .190 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัยซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันกับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยกับขั้นตรวจสอบผล มีค่าอยู่ระหว่าง -.008 ถึง .177 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ตัวแปร

รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัยและตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในภาพรวม มีค่าตั้งแต่ -.024 ถึง .229 ซึ่งสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรการเรียนรู้แบบแข่งขันกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยนำตัวแปรปัจจัยมาทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity) โดยการทดสอบค่า Tolerance ซึ่งถ้าพบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระตัวใดมีค่าน้อยเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรอิสระตัวนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตัวอื่นมาก(กัลยา วาณิชยปัญญา. 2548:370) และทดสอบค่า VIF (Variance Inflation Factor) ซึ่งหากพบว่าค่า VIF มีค่าเกิน 10 ถือว่าตัวแปรปัจจัยมีความสัมพันธ์กัน หรือเกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม (Neter; Wasserman;&Kutner.1990:409) ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่า Tolerance และ VIF เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย

| ตัวแปร                                                            | Collinearity Statistics |      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|
|                                                                   | Tolerance               | VIF  |
| การเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ )                                   | .44                     | 2.31 |
| การเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ )                                   | .30                     | 3.31 |
| การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ )                                | .26                     | 3.80 |
| การเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ )                                   | .37                     | 2.71 |
| การเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ )                                    | .18                     | 5.50 |
| การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) | .96                     | 1.04 |

จากตาราง 6 พบว่า ค่า Tolerance ของตัวแปรปัจจัย มีค่าอยู่ระหว่าง .18 ถึง .96 และเมื่อพิจารณาค่า VIF มีค่าอยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 5.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าค่าตัวแปรปัจจัยแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันน้อย ซึ่งเมื่อพิจารณา พบว่า ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัยมีค่า Tolerance เข้าใกล้ศูนย์ และมีค่า VIF เท่ากับ 5.50 อาจเกิดปัญหาความเป็นพหุสัมพันธ์ร่วม ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยทั้ง 6 ตัว และการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ตัว โดยตัดตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัยออก แล้วจึงวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

### 3. ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (MMR) ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล

จากผลการวิเคราะห์พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ขั้น นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำตัวแปรซึ่งได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรตาม มาวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate Multiple Regression : MMR) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าวิลค์แลมดา (Wilks's Lambda) พิลไลส์ (Pillais) และโฮเทลลิง (Hotellings) ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วย F-test แล้ววิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณแบบตัวแปรตามเอกนัย (Univariate Multiple Regression) ของตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ละขั้น คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจสอบผล และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วย F-test ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8

ตาราง 7 ค่าการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนามและตัวแปรเอกนาม(ตัวแปรปัจจัย 6 ตัว)

| การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนาม |       |                |                               |           |           |
|----------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| Multivariate Tests of Significance (s = 4, M = 1/2, n = 345)   |       |                |                               |           |           |
| ตัวสถิติ                                                       | Value | Approx. F      | Hypoth. DF                    | Error. DF | Sig. of F |
| Pillais                                                        | .111  | 3.305**        | 24                            | 2780.00   | .000      |
| Hotellings                                                     | .123  | 3.529**        | 24                            | 2762.00   | .000      |
| Wilks's Lambda ( $\Lambda$ )                                   | .890  | 3.420**        | 24                            | 2415.31   | .000      |
| การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรเอกนาม |       |                |                               |           |           |
| ตัวแปรตาม                                                      | R     | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> <sub>adj</sub> | F         | Sig. of F |
| ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Y <sub>1</sub> )                        | .313  | .098           | .090                          | 12.608    | .000      |
| ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Y <sub>2</sub> )                        | .268  | .072           | .065                          | 9.082     | .000      |
| ขั้นดำเนินการตามแผน (Y <sub>3</sub> )                          | .243  | .059           | .051                          | 7.324     | .000      |
| ขั้นตรวจสอบผล (Y <sub>4</sub> )                                | .221  | .049           | .041                          | 6.048     | .000      |

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า การวิเคราะห์ค่าวิลค์แลมดา ( $\Lambda$ ) เท่ากับ .890 (Approx  $F = 3.420$  ,  $p < .000$ ) ซึ่งแสดงถึงตัวแปรตามทั้ง 4 ชั้น และตัวแปรปัจจัยทั้ง 6 ตัว มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเอกนามค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างกลุ่มตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น พบว่า ชั้นทำความเข้าใจปัญหามีค่าเท่ากับ .313 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 12.608$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 9.0% ชั้นวางแผนการแก้ปัญหาที่มีค่าเท่ากับ .268 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ( $F = 9.082$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 6.5% ชั้นดำเนินการตามแผนมีค่าเท่ากับ .243 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 7.324$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 5.1% และชั้นตรวจสอบผลมีค่าเท่ากับ .221 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 6.048$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 4.1%

ตาราง 8 ค่าการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนามและตัวแปรเอกนาม (ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว)

| การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรพหุนาม |       |           |             |           |           |
|----------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| Multivariate Tests of Significance (s = 4, M = 1/2, n = 345)   |       |           |             |           |           |
| ตัวสถิติ                                                       | Value | Approx. F | Hypoth. DF  | Error. DF | Sig. of F |
| Pillais                                                        | .105  | 3.751**   | 20          | 2780.00   | .000      |
| Hotellings                                                     | .116  | 4.015**   | 20          | 2766.00   | .000      |
| Wilks's Lambda ( $\Lambda$ )                                   | .896  | 3.889**   | 20          | 2299.37   | .000      |
| การทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณที่วิเคราะห์แบบตัวแปรเอกนาม |       |           |             |           |           |
| ตัวแปรตาม                                                      | R     | $R^2$     | $R^2_{adj}$ | F         | Sig. of F |
| ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ( $Y_1$ )                                | .312  | .097      | .090        | 14.904    | .000      |
| ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ( $Y_2$ )                                | .266  | .071      | .064        | 10.612    | .000      |
| ชั้นดำเนินการตามแผน ( $Y_3$ )                                  | .235  | .055      | .048        | 8.062     | .000      |
| ชั้นตรวจสอบผล ( $Y_4$ )                                        | .221  | .049      | .042        | 7.206     | .000      |

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า การวิเคราะห์ค่าวิลค์แลมดา ( $\Lambda$ ) เท่ากับ .896 (Approx  $F = 3.889$  ,  $p < .000$ ) ซึ่งแสดงถึงตัวแปรตามทั้ง 4 ชั้น และตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเอกนามค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างกลุ่มตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น พบว่า ชั้นทำความเข้าใจปัญหา มีค่าเท่ากับ .312 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 14.904$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 9.0% ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ .266 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ( $F = 10.612$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 6.4% ชั้นดำเนินการตามแผน มีค่าเท่ากับ .235 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 8.062$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 4.8% และชั้นตรวจสอบผล มีค่าเท่ากับ .221 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 7.206$  ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 4.2%

#### 4. คำนำนักความสำคัญของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล

การวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำค่านำนักความสำคัญของปัจจัยบางประการ มาวิเคราะห์ คำนำนักความสำคัญและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่า t-test ดังแสดงในตาราง 9,10,11, 12,13 และ 14 ตามลำดับ

ตาราง 9 คำนำนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา

| ตัวแปร | b        |          | $\beta$  |          | $SE_b$   |          | t        |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|        | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร |
| $X_1$  | -.120    | -.116    | -.264    | -.254    | .025     | .025     | 4.831**  | 4.717**  |
| $X_2$  | .088     | .097     | .210     | .231     | .028     | .026     | 3.202**  | 3.712**  |
| $X_3$  | -.004    | .015     | -.010    | .035     | .030     | .024     | .140     | .623     |
| $X_4$  | .075     | .082     | .167     | .181     | .027     | .026     | 2.812**  | 3.137**  |
| $X_5$  | .039     | -        | .089     | -        | .037     | -        | 1.057    | -        |
| $X_6$  | -.023    | -.022    | -.051    | -.047    | .017     | .017     | 1.388    | 1.274    |

\*\*  $p \leq .01$

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นทำความเข้าใจปัญหาในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มากที่สุด ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) ( $\beta = .210, .231$ ) และตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ ) ( $\beta = .167, .181$ ) ตามลำดับ ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) ( $\beta = -.264, -.254$ ) มีความสัมพันธ์ทางลบ ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) ( $\beta = -.010, .035$ ) ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ ) ( $\beta = .089$ ) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) ( $\beta = -.051, -.047$ ) ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา

ตาราง 10 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา

| ตัวแปร | b        |          | $\beta$  |          | SE <sub>b</sub> |          | t - value |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|
|        | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร        | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร  | 5 ตัวแปร |
| $X_1$  | -.099    | -.094    | -.237    | -.225    | .023            | .023     | 4.271**   | 4.123**  |
| $X_2$  | .061     | .005     | .159     | .013     | .026            | .022     | 2.395*    | .213     |
| $X_3$  | -.015    | .073     | -.038    | .175     | .028            | .024     | .529      | 2.991**  |
| $X_4$  | .066     | .071     | .159     | .184     | -.025           | .024     | 2.640**   | 2.904**  |
| $X_5$  | .040     | -        | .102     | -        | .034            | -        | 1.185     | -        |
| $X_6$  | -.021    | -.019    | -.051    | -.046    | .016            | .016     | 1.368     | .216     |

\*\*  $p \leq .01$  และ \*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ ) ( $\beta = .159, .184$ ) ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) ( $\beta = -.038, .175$ ) ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) ( $\beta = .159, .013$ ) ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 6 ตัว ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) ( $\beta = -.237, -.225$ ) มีความสัมพันธ์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ ) ( $\beta = .102$ ) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของ

ตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) ( $\beta = -.051, -.046$ ) ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ตาราง 11 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นดำเนินการตามแผน

| ตัวแปร | b        |          | $\beta$  |          | SE <sub>b</sub> |          | t - value |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|
|        | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร        | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร  | 5 ตัวแปร |
| $X_1$  | -.058    | -.051    | -.177    | -.158    | .018            | .018     | 3.163**   | 2.864**  |
| $X_2$  | .036     | .048     | .120     | .159     | .020            | .019     | 1.792     | 2.489*   |
| $X_3$  | -.027    | -.002    | -.086    | -.005    | .022            | .018     | 1.201     | .095     |
| $X_4$  | .044     | .052     | .136     | .162     | .020            | .019     | 2.249*    | 2.746**  |
| $X_5$  | .050     | -        | .161     | -        | .027            | -        | 1.868     | -        |
| $X_6$  | -.012    | -.010    | -.037    | -.029    | .012            | .012     | .993      | .780     |

\*\*  $p \leq .01$  และ \*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นดำเนินการตามแผน ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 6 ตัว ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_4$ ) ( $\beta = .136, .162$ ) และส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) ( $\beta = .120, .159$ ) ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) ( $\beta = -.177, -.158$ ) มีความสัมพันธ์ในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) ( $\beta = -.086, -.005$ ) ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย ( $X_5$ ) ( $\beta = .161$ ) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_6$ ) ( $\beta = -.037, -.029$ ) ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นดำเนินการตามแผน



ตาราง 12 ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสามารถในการ  
คิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นตรวจสอบผล

| ตัวแปร         | b        |          | $\beta$  |          | SE <sub>b</sub> |          | t - value |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|
|                | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร        | 5 ตัวแปร | 6 ตัวแปร  | 5 ตัวแปร |
| X <sub>1</sub> | -.066    | -.064    | -.170    | -.165    | .022            | .021     | 3.030**   | 2.983**  |
| X <sub>2</sub> | .043     | .047     | .120     | .131     | .024            | .023     | 1.777     | 2.047*   |
| X <sub>3</sub> | -.011    | -.002    | -.029    | -.005    | .027            | .021     | .401      | .095     |
| X <sub>4</sub> | .064     | .067     | .166     | .174     | .023            | .023     | 2.726**   | 2.930**  |
| X <sub>5</sub> | .017     | -        | .047     | -        | .032            | -        | .541      | -        |
| X <sub>6</sub> | -.010    | -.008    | -.023    | -.021    | .015            | .015     | .619      | .560     |

\*\* p ≤ .01 และ \* p ≤ .05

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัย ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชั้นตรวจสอบผลในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (X<sub>4</sub>) ( $\beta = .166, .174$ ) และตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (X<sub>2</sub>) ( $\beta = .120, .131$ ) ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว และตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน (X<sub>1</sub>) ( $\beta = -.170, -.165$ ) มีความสัมพันธ์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (X<sub>3</sub>) ( $\beta = -.029, -.005$ ) ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (X<sub>5</sub>) ( $\beta = .047$ ) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X<sub>6</sub>) ( $\beta = -.023, -.021$ ) ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นตรวจสอบผล

ตาราง 13 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัยทั้ง 6 ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแต่ละชั้น

| ตัวแปร         | Y <sub>1</sub> |        |         | Y <sub>2</sub> |        |         | Y <sub>3</sub> |        |         | Y <sub>4</sub> |        |         |
|----------------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                | β              | อันดับ | t       | β              | อันดับ | t       | β              | อันดับ | t       | β              | อันดับ | t       |
| X <sub>1</sub> | -.264          | 1      | 4.831** | -.237          | 1      | 4.271** | -.177          | 1      | 3.163** | -.170          | 1      | 3.030** |
| X <sub>2</sub> | .210           | 2      | 3.202** | .159           | 2      | 2.395*  | .120           | 4      | 1.792   | .120           | 3      | 1.777   |
| X <sub>3</sub> | -.010          | 6      | .140    | -.038          | 5      | .529    | -.086          | 5      | 1.201   | -.029          | 5      | .401    |
| X <sub>4</sub> | .167           | 3      | 2.812** | .159           | 2      | 2.640** | .136           | 3      | 2.249*  | .166           | 2      | 2.726** |
| X <sub>5</sub> | .089           | 4      | 1.057   | .102           | 3      | 1.185   | .161           | 2      | 1.868   | .047           | 4      | .541    |
| X <sub>6</sub> | -.051          | 5      | 1.388   | -.051          | 4      | 1.368   | -.037          | 6      | .993    | -.023          | 6      | .619    |

\*\* p ≤ .01 และ \* p ≤ .05

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าน้ำหนักของความสัมพันธ์ของตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน (X<sub>1</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ชั้น ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (X<sub>2</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (X<sub>4</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา และชั้นตรวจสอบผล ยกเว้นชั้นดำเนินการตามแผนที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (X<sub>3</sub>) ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (X<sub>5</sub>) และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 14 สรุปค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแต่ละชั้น

| ตัวแปร         | Y <sub>1</sub> |        |         | Y <sub>2</sub> |        |         | Y <sub>3</sub> |        |         | Y <sub>4</sub> |        |         |
|----------------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                | $\beta$        | อันดับ | t       | $\beta$        | อันดับ | t       | $\beta$        | อันดับ | t       | $\beta$        | อันดับ | t       |
| X <sub>1</sub> | -.254          | 1      | 4.717** | -.225          | 1      | 4.123** | -.158          | 3      | 2.864** | -.165          | 2      | 2.983** |
| X <sub>2</sub> | .231           | 2      | 3.712** | .013           | 5      | .213    | .159           | 2      | 2.489*  | .131           | 3      | 2.047*  |
| X <sub>3</sub> | .033           | 5      | .623    | .175           | 3      | 2.991** | -.005          | 5      | .095    | -.005          | 5      | .095    |
| X <sub>4</sub> | .181           | 3      | 3.137** | .184           | 2      | 2.904** | .162           | 1      | 2.746** | .174           | 1      | 2.930** |
| X <sub>6</sub> | -.047          | 4      | 1.274   | -.046          | 4      | .216    | -.029          | 4      | .780    | -.021          | 4      | .560    |

\*\* p ≤ .01 และ \* p ≤ .05

จากตารางที่ 14 พบว่า ค่าน้ำหนักของความสัมพันธ์ของตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน (X<sub>1</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ชั้น ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (X<sub>2</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล ส่วนตัวแปรการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (X<sub>3</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย (X<sub>4</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ชั้น ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X<sub>6</sub>) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้น อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ ทั้ง 2 แบบ แล้วจึงตัดสินใจใช้ผลการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ตัว โดยตัดตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัยออก เนื่องจากทำให้ค่าวิลด์เลมดา ( $\Lambda$ ) สูงขึ้น และตัวแปรการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ยังส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา เพิ่มขึ้นอีกด้วย

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สังเขปวัตถุประสงค์ สมมติฐานและวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งศึกษาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 702 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.830 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ ซึ่งแบ่งรูปแบบการเรียนรู้เป็น 5 แบบ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย และรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย จำนวนรูปแบบละ 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.960 และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.845

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากนั้น ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ และคัดเลือกแบบทดสอบ แบบสำรวจ และแบบสอบถาม แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ โดยการหาค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายและค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (MMR) ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น รวมทั้งค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น

ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ ทั้ง 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 6 ตัว และการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว แล้วจึงตัดสินใจใช้ผลการวิเคราะห์ตัวแปรปัจจัย 5 ตัว โดยตัดตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบเอกนัยออก เนื่องจากทำให้ค่าวิลค์แลมดา ( $\Lambda$ ) สูงขึ้น และตัวแปรการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ยังส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เพิ่มขึ้นอีกด้วย

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate Multiple Regression : MMR) ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรปัจจัย คือ รูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล พบว่า มีค่าวิลค์แลมดา ( $\Lambda$ ) เท่ากับ .896 สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบว่ากลุ่มตัวแปรทั้ง 2 กลุ่ม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามตัวเดียว (Univariate Multiple Regression) ได้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างกลุ่มตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น พบว่า ชั้นทำความเข้าใจปัญหามีค่าเท่ากับ .312 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 14.904$ ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 9.0% ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ .266 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 10.612$ ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 6.4% ชั้นดำเนินการตามแผนมีค่าเท่ากับ .235 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 8.062$ ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 4.8% และชั้นตรวจสอบผลมีค่าเท่ากับ .221 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $F = 7.206$ ,  $p < .000$ ) มีค่าความแปรผันร่วมกัน 4.2%

2. คำนำน้าหนักของความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน ( $X_1$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ชั้น ตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ( $X_2$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นตรวจสอบผล ส่วนตัวแปรการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ( $X_3$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ส่วนตัวแปรรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย ( $X_4$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ชั้น ส่วนตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_5$ ) ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้น อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ ผู้วิจัยขอนำเสนอการอภิปรายในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หัตถถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว พบว่า กลุ่มตัวแปรปัจจัยกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าตัวแปรปัจจัยมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับคาลวาโน เบตต์ จี้น (1985) ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของรูปแบบการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน

2. จากผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta Weight) ของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบผลตรงกันว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันส่งผลทางลบต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขันจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นต่ำกว่าผู้ที่ไม่มีการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งในลักษณะของกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากต่างจังหวัด จึงไม่ค่อยมีการแข่งขันกันสูงมากนัก ทั้งนี้รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะมีลักษณะชอบเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามมีที่จะทำทุกสิ่งทุกอย่างให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะมีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนเพื่อรางวัลจะมองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และผู้เรียนแบบนี้จะรู้สึกตัวเองชนะเสมอ (Grasha; & Reichman. 1975: 13-15)

2.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และส่งผลต่อในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งในชั้นทำความเข้าใจปัญหาและชั้นวางแผนการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้เรียนกับกลุ่มเพื่อน อาจทำให้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้น และสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะมีลักษณะเป็นคนที่ชอบทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มชอบการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับอาจารย์และเพื่อน ๆ ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนเสมอ ชอบการเรียนในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้มีการอภิปรายเพื่อให้มีความเข้าใจเรียนได้ดียิ่งขึ้น และชอบช่วยเหลือเพื่อนเกี่ยวกับการเรียน (Grasha; & Reichman. 1975: 13-15) ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถสิทธิ์ วชิรเมธี (2536) วีรสิทธิ์ วงศ์วรรณ (2542) และทิพย์บังอร ใจบุญ (2543) ที่ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าแบบการเรียนรู้แบบอื่นๆ

2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งชั้นวางแผนการแก้ปัญหาคือต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวางแผน อาจใช้การทดลอง ลองผิดลองถูก ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมาโดยผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคในการแก้ปัญหา อาจเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหา (Polya. 1957: 1 – 36) ทั้งนี้รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะมีลักษณะเป็นคนที่มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน และชอบที่จะเข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดจากชั้นเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด แต่จะไม่ค่อยเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน (Grasha; & Reichman. 1975: 13-15) ซึ่งสอดคล้องกับ กันตพงศ์ พวงเพชร (2550) ที่ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น รวมทั้งนักเรียนยังมีความพึงพอใจ มีความรับผิดชอบมีทักษะกระบวนการกลุ่ม เพิ่มมากขึ้น

2.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล เป็นการคิดแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยจินตนาการของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะมีลักษณะเป็นคนที่มีความสามารถในการรับรู้และการสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวมต่าง ๆ ได้ และทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย (Kolb. 1984: 27- 49) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุพัตตรา ผาติวิสันต์ (2535) ที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงสุด คือ กลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย จากผลการวิจัยข้างต้นยังสอดคล้องกับ เกษมศรี สุระสังข์ (2544) ที่ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุรินทร์ พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุรินทร์ มีองค์ประกอบแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบ

อเนกนัย เช่นเดียวกับ เรวดี โลห์ประเสริฐ (2546) ที่พบว่า แบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 คือ แบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย จะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ครูผู้สอนควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการฝึกคิดจินตนาการต่างๆ รวมถึงการฝึกคิดการตัดสินใจจากสถานการณ์ที่ต้องการความคิดที่หลากหลายเพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีความก้าวหน้ายิ่งขึ้นอีกด้วย

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน จะส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นอยู่ในทางลบ ดังนั้นครูผู้สอนควรระมัดระวังในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน โดยการนำเอาความรอบคอบ เข้ามาร่วมเสนอแนะ ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทำวิจัยระยะยาว (Longitudinal Study) เกี่ยวกับตัวแปรความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นของนักเรียนเพื่อติดตามพัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงชั้น เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่อไปอย่างต่อเนื่อง



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). *แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานและตัวบ่งชี้การศึกษาระดับพื้นฐานด้านผลผลิตปัจจัยและกระบวนการ*. กรุงเทพฯ
- . (2533). *แนวทางพัฒนาจริยธรรมไทย*. กรุงเทพฯ
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2531). *รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการคิดและความรู้สึก โครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านความรู้ ความคิด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศาสนา.
- กัณฑ์พงศ์ พงษ์เพชร. (2550). *การศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านชะเนง อำเภอดงเจริญ จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2550 โดยใช้แบบฝึกทักษะ*. จาก <http://www.kruthai.info/board04/show.php?Category=webboard&No=1799>
- เกษมศรี สุระสังข์. (2544). *แบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุรินทร์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2548). *การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จิตติมา จุ่มทอง. (2537). *ผลของการสอนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2537). *การส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณในระดับประถมศึกษา*. รวมบทความการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา: 7 – 13.
- เชาว์ ลาวัลย์. (2536). *การศึกษาเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณแตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- จิตติพัฒน์ สงบกาย. (2533). ผลของการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพล แย้มฉิม. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2533). การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์บังอร ใจบุญ. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความถนัดทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธน์ อิศรปรีดา. (2523). จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ: กราฟิเคอาร์ท.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. รวมบทความการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา: 52 – 91.
- ปิยดา ปัญญาศรี. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดูและระดับเชาวน์ปัญญาแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์. (2535). การวิเคราะห์ข้อมูลระดับมัธยมศึกษาในทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ภัทราพรพรณ สุขประชา. (2540). ผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยตนเองและโดยครูที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ: วี.เจ. พรินติ้ง.
- รังรอง งามศิริ. (2540). การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีผลต่อความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เวดี โลห์ประเสริฐ. (2546). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.

- ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณกร หมอยาดี. (2544). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วสันต์ เตือนแจ้ง. (2546). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีรสิทธิ์ วงศ์วรรณ. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ส.วาสนา ประवालพฤษ. (2537,กันยายน). *การวัดผลจากการปฏิบัติจริง*.วารสารการวัดผลการศึกษา.
- สงบ ลักษณะ. (2534,มกราคม – มีนาคม). *แนวคิดบางประการในการจัดการเรียนการสอนเชิงกระบวนการ*.สารพัฒนาหลักสูตร. 10(10): 3 – 11.
- สมจิตร กำเนิดผล.(2546). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา): มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2541). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับปรุงพฤติกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพัตรา ผาติวิสันต์. (2535). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร. (2541). *การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา ในโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยา*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การศึกษาและการสอน). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- อรรถสิทธิ์ วชิรเมธี. (2536). *รูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อ้อมใจ บุญหล้า. (2541). *การศึกษาศักยภาพในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน*.

วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัจฉรา ธรรมภรณ์. (2531,มกราคม). *แบบการเรียนกับองค์ประกอบช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน.การเรียนการสอน*. 10(4): 32 – 39.

Anderson , K.B. and Pingy , R.E. .(1973).*Problem – solving in Mathematics in the Learning of Mathematics:Its Theory and Practice* . Washington , D.C. : The National Council of Mathematics.

Bandt , P.L. ,N.M. Meara and L.D. Schmidt.(1984). *A Time to Learn : A Guide to Academic and Personal Effectiveness*. New York : Holt.

Bandura , A.(1977). *Social Learning Theory* . New Jersey: Prentice – Hall.

----- . (1977).*Self - efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change*.

Psychological Review. 84 , 191 – 215 .

----- . (1977).*Self - Efficacy. The Exercise of Control* .New York : W.H. Freeman and company .

----- . (1986). *Social Foundation of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. New Jersey: Prentice – Hall.

----- . (1994). *Self – efficacy*. Encyclopedia of Human Behavior:71 – 81.

Bitter,Gary,G.,Mary,M.,Hatfield and Noney,T.,Edwards.(1989).*Mathematics Method for the Elementary and Middle School.A Comprehensive Approach*.Boston:alyn and Bacon.

Calvano,Bette Jean.(1985,April).*The Influence of Student Learning Styles on the Mathematics Achievement of Middle School Student*.Dissertation Abstracts International.46:2952-A , from [www.tamu-commerce.edu/edci/DoctoralProgram/graduates.asp](http://www.tamu-commerce.edu/edci/DoctoralProgram/graduates.asp)

Canfield,A.A. and J.C. Lafferty.(1997).*Learning Styles Inventory*.Detroit :Humanics Media (Liberty Drawer).

Charles,Randall and Frank,K.Lester.(1982).*Teaching Problem Solving What,Why&How*. Dale Seymour Publications.

Cruikshank, Douglas E. and Sheffield,Linda Jensed.(1992).*Teaching and Elementary and Middle School Mathematics*.New York:Macmillan Publishing Company.

- Dunn,Rita.(1983).Can students Identify Their Own Learning Styles?.*Educational Leadership*.40(5):60-62.
- Gagne,Robert M.(1970).*The Coditnion of Learning*. 2<sup>nd</sup> ed.New York:Holt Rinehart and Winstin.
- Grasha,Anthony and Sheryl Reichman.(1975).*Work Handout on Learning Styles*. Ohio:University of Cincinnati.
- Hackett,G.(1985).The role of Mathematics self – efficacy in the choice of Math – related majors of college women and men:A Path analysis.*Journal of Educational Psychology*.(32):47 – 56. from [www.emeraldinsight.com/Insight/html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/0260150105\\_ref.html](http://www.emeraldinsight.com/Insight/html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/0260150105_ref.html)
- Hunt,D.E.(1981).*Learning Style and the Interdependence of Practice and Theory*.Phi Delta Kappa.9(5):647.
- Kolb,D.A.(1981).Disciplinary Inquiry Norms and Student Learning Style:Divers Pathway for Growth.*The Modern American College*.San Francisco:375.
- .(1985).*Learning Style Inventory:Self – Scoring Test and Interpretation Booklet*. Boston:McBer and Company.
- Kolb,David and Fry.(1975).Towards Applied Theory of Experimental Learning.*Theory of Group Process*.London:126.
- Kolb,David A.,Irwin M. Rubin,James M. McIntyre.(1984).*Organization psychology:an experiential approach to organizational behavior*.Prentice – Hall.
- Lee,C. and Bobko,P.(1994).Self – efficacy believes:Comparison of five measures. *Journal of Applied Psychology*.(95):364 – 369.
- Marasculio, Leonard A. (1983). *Multivariate Statistics in the Social Science*. California : Brooks-Cole.
- Neter , John ; Wasserman,William;&Kutner,Michael H. (1990). *Appolied Linear Statistical Models*. 3<sup>rd</sup> ed. New York:R.R. Donnelley & Sons Company.
- Pajares,F. and Miller ,D.M.(1994).*Role of self – efficacy and Mathematical problem – solving:A path analysis*.(86):193 – 203. from [http:// journals.prufrock.com/IJP/c.abs/journal-of-advanced-academics/volume18/issue3/article500 - 30k](http://journals.prufrock.com/IJP/c.abs/journal-of-advanced-academics/volume18/issue3/article500-30k)
- Pedhazur, E.J. (1997). *Multiple Regression in Behavioral Research*. 3<sup>rd</sup> edition. New York:

Holt Rinehart and Winston.

Polya,G.(1957).*How to Solve it*.New York:Doubleday – Anchor.

Polya,G.(1985).*How to Solve it*.Prince:Princeton.University Press.

Reys,Robert E.,Marilyn,N.Suydam and Mary Montgomery Lindquist.(1992).*Helping Children Learn Mathematics*. 3<sup>rd</sup> ed.Boston:allyn and Bacon.

----- .(1995). *Helping Children Learn Mathematics*.4 ed. Boston:allyn and Bacon.

Rezler,Agnes G. and Victor Rezmovice.(1981). The Learning Preference Inventory.  
*Journal of Allied Health*.1(5):28 – 34.

Smith,Linda H. and Joseph S. Renzulli.(1984).*Learning Style Preferences: A Practical Approach for Classroom Teachers*.Theory Into Practice.23(8):44 – 45.

Stephen,Krulik and Jesse A. Rudnick.(1987).*Problem Solving*. 2<sup>nd</sup> ed. Boston:allyn and Bacon.

Szetela,Waiter.(1987).The Problem of Evaluation in Problem Solving:Can We Find Solutions?.*Arithmetic Teacher*.35(3):36 – 41.

Weir,John Joseph.(1974).Problem Solving is Everybody's problem.*Scinece Teacher*.  
4:16 – 18.

ภาคผนวก  
(เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)



ตาราง 15 ค่าความยาก(p)และค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ  
คิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ข้อที่           | ค่าความยาก(p) | ค่าอำนาจจำแนก(r) |
|------------------|---------------|------------------|
| <u>ปัญหาที่1</u> |               |                  |
| 1                | 0.783         | 0.370            |
| 2                | 0.458         | 0.274            |
| 3                | 0.767         | 0.259            |
| 4                | 0.392         | 0.500            |
| <u>ปัญหาที่2</u> |               |                  |
| 1                | 0.475         | 0.312            |
| 2                | 0.308         | 0.558            |
| 3                | 0.367         | 0.389            |
| 4                | 0.317         | 0.328            |
| <u>ปัญหาที่3</u> |               |                  |
| 1                | 0.342         | 0.413            |
| 2                | 0.442         | 0.460            |
| 3                | 0.383         | 0.487            |
| 4                | 0.238         | 0.274            |
| <u>ปัญหาที่4</u> |               |                  |
| 1                | 0.492         | 0.312            |
| 2                | 0.383         | 0.521            |
| 3                | 0.400         | 0.231            |
| 4                | 0.442         | 0.427            |
| <u>ปัญหาที่5</u> |               |                  |
| 1                | 0.425         | 0.460            |
| 2                | 0.442         | 0.494            |
| 3                | 0.267         | 0.473            |
| 4                | 0.333         | 0.392            |

ตาราง 15 (ต่อ)

| ข้อที่             | ค่าความยาก(p) | ค่าอำนาจจำแนก(r) |
|--------------------|---------------|------------------|
| <u>ปัญหาที่ 6</u>  |               |                  |
| 1                  | 0.433         | 0.663            |
| 2                  | 0.275         | 0.308            |
| 3                  | 0.350         | 0.225            |
| 4                  | 0.283         | 0.245            |
| <u>ปัญหาที่ 7</u>  |               |                  |
| 1                  | 0.242         | 0.477            |
| 2                  | 0.242         | 0.372            |
| 3                  | 0.317         | 0.504            |
| 4                  | 0.433         | 0.289            |
| <u>ปัญหาที่ 8</u>  |               |                  |
| 1                  | 0.383         | 0.477            |
| 2                  | 0.242         | 0.345            |
| 3                  | 0.325         | 0.301            |
| 4                  | 0.317         | 0.332            |
| <u>ปัญหาที่ 9</u>  |               |                  |
| 1                  | 0.392         | 0.473            |
| 2                  | 0.467         | 0.289            |
| 3                  | 0.425         | 0.349            |
| 4                  | 0.383         | 0.298            |
| <u>ปัญหาที่ 10</u> |               |                  |
| 1                  | 0.358         | 0.227            |
| 2                  | 0.458         | 0.267            |
| 3                  | 0.358         | 0.332            |
| 4                  | 0.400         | 0.266            |

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ได้แก่ ข้อ 1    ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา    ได้แก่ ข้อ 2  
 ขั้นดำเนินการตามแผน ได้แก่ ข้อ 3    ขั้นตรวจสอบผล    ได้แก่ ข้อ 4

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากปัญหาที่กำหนดให้โดยทำเครื่องหมาย ✕

ทับลงบนข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวเท่านั้น

**ปัญหา(1)** สมชายมีอายุมากกว่าสมหญิง 6 ปี สมหญิงมีอายุน้อยกว่าสมศักดิ์ 4 ปี ถ้าทั้งสามคนมีอายุรวมกัน เท่ากับ 31 ปี แล้วสมชาย สมหญิง และสมศักดิ์ มีอายุเท่าใด

(1) ใครมีอายุน้อยที่สุด และใครมีอายุมากที่สุด

ก. สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด

สมชายมีอายุมากที่สุด

ข. สมชายมีอายุน้อยที่สุด

สมหญิงมีอายุมากที่สุด

ค. สมศักดิ์มีอายุน้อยที่สุด

สมชายมีอายุมากที่สุด

ง. สมหญิงมีอายุน้อยที่สุด

สมศักดิ์มีอายุมากที่สุด

(2) ถ้าสมหญิงมีอายุ  $X$  ปี สมชายและสมศักดิ์มีอายุคนละเท่าใด

ก. สมชายมีอายุ  $X - 6$  ปี

สมศักดิ์มีอายุ  $X - 4$  ปี

ข. สมชายมีอายุ  $X - 6$  ปี

สมศักดิ์มีอายุ  $X + 4$  ปี

ค. สมชายมีอายุ  $X + 6$  ปี

สมศักดิ์มีอายุ  $X + 4$  ปี

ง. สมชายมีอายุ  $X + 6$  ปี

สมศักดิ์มีอายุ  $X - 4$  ปี

(3) สมชาย สมหญิง และสมศักดิ์มีอายุเท่าใด

ก. สมชายมีอายุ 13 ปี

สมหญิงมีอายุ 7 ปี

สมศักดิ์มีอายุ 11 ปี

ข. สมชายมีอายุ 7 ปี

สมหญิงมีอายุ 13 ปี

สมศักดิ์มีอายุ 11 ปี

ค. สมชายมีอายุ 11 ปี

สมหญิงมีอายุ 13 ปี

สมศักดิ์มีอายุ 7 ปี

ง. สมชายมีอายุ 7 ปี

สมหญิงมีอายุ 11 ปี

สมศักดิ์มีอายุ 13 ปี

(4) กำหนดให้สมชาย สมหญิงและสมศักดิ์มีอายุ  $a$  ,  $b$  และ  $c$  ปี ตามลำดับ

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก. กำหนดให้  $a + b + c = 31$

ดังนั้น  $13 + 7 + 11 = 31$

ข. กำหนดให้  $a + b + c = 31$

ดังนั้น  $11 + 7 + 13 = 31$

ค. กำหนดให้  $a - b = 6$

ดังนั้น  $13 - 7 = 6$

ง. กำหนดให้  $c - b = 4$

ดังนั้น  $11 - 7 = 4$

**ปัญหา(2)** รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งด้านฐานสั้นกว่าด้านอื่น 3 เซนติเมตร ถ้าสามเหลี่ยมหน้าจั่วนี้มีความยาวรอบรูปเท่ากับความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีความยาวเป็น 12 เซนติเมตร จงหาความยาวด้านที่เหลือของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

(1) โจทย์ต้องการทราบอะไร

- ก. ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ข. ความยาวด้านฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. ความยาวด้านฐานของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ง. ความยาวด้านที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

(2) ถ้ากำหนดให้ด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วยาว  $X$  เซนติเมตร แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก.  $X + (X - 3) = 12$
- ข.  $X + (X + 3) = 12$
- ค.  $X + X + (X + 3) = 12$
- ง.  $X + X + (X - 3) = 12$

(3) ความยาวด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเท่ากับข้อใด

- ก. 3 เซนติเมตร
- ข. 4.5 เซนติเมตร
- ค. 5 เซนติเมตร
- ง. 7.5 เซนติเมตร

(4) ข้อใดเป็นจริงตามเงื่อนไขโจทย์

- ก. กำหนดให้  $X = 7.5$   
แล้ว  $X + (X - 3) = 12$   
ดังนั้น  $7.5 + (7.5 - 3) = 12$
- ข. กำหนดให้  $X = 5$   
แล้ว  $X + X + (X - 3) = 12$   
ดังนั้น  $5 + 5 + (5 - 3) = 12$
- ค. กำหนดให้  $X = 4.5$   
แล้ว  $X + (X + 3) = 12$   
ดังนั้น  $4.5 + (4.5 + 3) = 12$
- ง. กำหนดให้  $X = 3$   
แล้ว  $X + X + (X + 3) = 12$   
ดังนั้น  $3 + 3 + (3 + 3) = 12$

**ปัญหา(3)** มีจำนวนเต็มบวกซึ่งเป็นเลขคู่ 3 จำนวนเรียงกันตามลำดับ  
ซึ่งรวมกันได้ 18 จงหาจำนวนที่น้อยที่สุด

(1) ถ้าให้จำนวนที่น้อยที่สุด เป็น  $X$  จำนวน  
ถัดไปคือจำนวนใด

- ก.  $2X$
- ข.  $X^2$
- ค.  $X + 1$
- ง.  $X + 2$

(2) ถ้าให้จำนวนที่น้อยที่สุด เป็น  $X$   
จะมีวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างไร

ก.จะได้ผลรวมของสามจำนวนเรียงกัน

เท่ากับ  $3X$  ดังนั้น  $3X = 18$

แล้วแก้สมการหาค่า  $X$

ข.จะได้อีก สองจำนวนถัดไปเป็น  $X + 1$

และ  $X + 2$

ดังนั้น  $X + (X + 1) + (X + 2) = 18$

แล้วแก้สมการหาค่า  $X$

ค.จะได้อีก สองจำนวนถัดไปเป็น  $X + 2$

และ  $X + 4$

ดังนั้น  $X + (X + 2) + (X + 4) = 18$

แล้วแก้สมการหาค่า  $X$

ง.จะได้อีก สองจำนวนถัดไปเป็น  $2X$

และ  $3X$  ดังนั้น  $X + 2X + 3X = 18$

แล้วแก้สมการหาค่า  $X$

(3) จำนวนที่น้อยที่สุดคือจำนวนใด

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

(4) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้องตามเงื่อนไขโจทย์

ก. กำหนดให้  $X = 6$

ดังนั้น  $3X = 18$

จะได้  $3(6) = 18$

ข. กำหนดให้  $X = 5$

ดังนั้น  $X + (X + 1) + (X + 2) = 18$

จะได้  $5 + (5 + 1) + (5 + 2) = 18$

ค. กำหนดให้  $X = 4$

ดังนั้น  $X + (X + 2) + (X + 4) = 18$

จะได้  $4 + (4 + 2) + (4 + 4) = 18$

ง. กำหนดให้  $X = 3$

ดังนั้น  $X + 2X + 3X = 18$

จะได้  $3 + 2(3) + 3(3) = 18$

**ปัญหา(4)** แปลงผักแห่งหนึ่งมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถวัดความยาวโดยรอบได้ 192 เมตร แปลงผักแห่งนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

(1) ข้อมูลใดไม่จำเป็นต่อการใช้แก้ปัญหา

- ก. ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
- ข. ความยาวของเส้นรอบรูป
- ค. ความยาวแต่ละด้านของรูปสี่เหลี่ยม
- ง. ความยาวเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม

(2) ถ้ากำหนดให้ด้านแต่ละด้าน

ยาว  $X$  เมตร จะมีวิธีคิดแก้ปัญหา  
อย่างไร

ก. จะได้  $4X = 192$

นำค่า  $X$  ที่ได้ไปหาพื้นที่

ข. จะได้  $2X = 192$

นำค่า  $X$  ที่ได้ไปหาพื้นที่

ค. จะได้  $X + 4 = 192$

นำค่า  $X$  ที่ได้ไปหาพื้นที่

ง. จะได้  $4X + 4 = 192$

นำค่า  $X$  ที่ได้ไปหาพื้นที่

(3) แปลงผักแห่งนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

- ก. 2,209 ตารางเมตร
- ข. 2,304 ตารางเมตร
- ค. 9,216 ตารางเมตร
- ง. 35,344 ตารางเมตร

(4) กำหนดให้พื้นที่ของแปลงผักแห่งนี้

ยาวด้านละ  $a$  เมตร ข้อใดถูกต้อง

ก. กำหนดให้  $a + a + a + a = 192$

ดังนั้น  $48 + 48 + 48 + 48 = 192$

ข. กำหนดให้  $a + a = 192$

ดังนั้น  $96 + 96 = 192$

ค. กำหนดให้  $a + 4 = 192$

ดังนั้น  $188 + 4 = 192$

ง. กำหนดให้  $4a + 4 = 192$

ดังนั้น  $4(47) + 4 = 192$

**ปัญหา(5)** โมมีเงิน 400 บาท ถ้า 4 ใน 5 ของเงินของคิมมากกว่าเงินของโมอยู่ 800 บาท  
 อยากทราบว่าคิมมีเงินอยู่เท่าใด

(1) ข้อใดเป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

- ก. คิมมีเงินน้อยกว่าโม
- ข. คิมมีเงินมากกว่าโม
- ค. คิมมีเงินมากกว่าโมอยู่ 800 บาท
- ง. 4 ใน 5 ของเงินของคิมน้อยกว่าเงินของโม

(2) ถ้ากำหนดให้คิมมีเงิน  $X$  บาท  
 จะมีวิธีคิดแก้ปัญหายังไร

- ก.  $\frac{4}{5}X - 400 = 800$
- ข.  $\frac{4}{5}X + 400 = 800$
- ค.  $\frac{5}{4}X + 400 = 800$
- ง.  $\frac{5}{4}X - 400 = 800$

(3) คิมมีเงินกี่บาท

- ก. 320 บาท
- ข. 500 บาท
- ค. 960 บาท
- ง. 1,500 บาท

(4) จากโจทย์ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. กำหนดให้ คิมมีเงิน 100 บาท  
 ดังนั้น 4 ใน 5 ของเงินของคิม  
 คือ  $\frac{5}{4} \times 100 = 125$  บาท
- ข. กำหนดให้ คิมมีเงิน 200 บาท  
 ดังนั้น 4 ใน 5 ของเงินของคิม  
 คือ  $\frac{4}{5} \times 200 = 160$  บาท
- ค. กำหนดให้ คิมมีเงิน 300 บาท  
 ดังนั้น 4 ใน 5 ของเงินของคิม  
 คือ  $\frac{5}{4} \times 300 = 375$  บาท
- ง. กำหนดให้ คิมมีเงิน 400 บาท  
 ดังนั้น 4 ใน 5 ของเงินของคิม  
 คือ  $\frac{4}{5} \times 400 = 320$  บาท

**ปัญหา(6)** มานีเลี้ยงเป็ดทั้งหมด 445 ตัว เป็นเป็ดพันธุ์ไข่  $\frac{2}{5}$  ของเป็ดทั้งหมด ที่เหลือจะเป็นเป็ดพันธุ์เนื้อ ถ้ามานีขายเป็ดพันธุ์เนื้อไปราคาตัวละ 80 บาท มานีจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

(1) เป็ดพันธุ์ไข่  $\frac{2}{5}$  ของเป็ดทั้งหมด

มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. ถ้ามีเป็ดพันธุ์ไข่ 2 ตัว

จะมีเป็ดทั้งหมด 5 ตัว

ข. ถ้ามีเป็ดพันธุ์เนื้อ 2 ตัว

จะมีเป็ดทั้งหมด 5 ตัว

ค. ถ้ามีเป็ดพันธุ์ไข่ 5 ตัว

จะมีเป็ดพันธุ์เนื้อ 2 ตัว

ง. ถ้ามีเป็ดพันธุ์ไข่ 2 ตัว

จะมีเป็ดพันธุ์เนื้อ 5 ตัว

(2) ข้อใดเป็นวิธีการคิดหาจำนวนเป็ดพันธุ์เนื้อที่ถูกต้อง

ก. จำนวนเป็ดพันธุ์เนื้อหาได้จาก

$$\frac{2}{5} \times 80$$

ข. จำนวนเป็ดพันธุ์เนื้อหาได้จาก

$$\frac{2}{5} \times 445$$

ค. จำนวนเป็ดพันธุ์เนื้อหาได้จาก

$$445 - \left( \frac{2}{5} \times 445 \right)$$

ง. จำนวนเป็ดพันธุ์เนื้อหาได้จาก

$$445 - \left( \frac{2}{5} \times 80 \right)$$

(3) มานีขายเป็ดพันธุ์เนื้อได้เงินเท่าไร

ก. 14,240 บาท

ข. 21,360 บาท

ค. 25,600 บาท

ง. 33,040 บาท

(4) จากโจทย์ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. ถ้ามานีเลี้ยงเป็ดทั้งหมด 200 ตัว

จะเป็นเป็ดพันธุ์ไข่จำนวน 80 ตัว

ข. ถ้ามานีเลี้ยงเป็ดทั้งหมด 400 ตัว

จะเป็นเป็ดพันธุ์เนื้อจำนวน 240 ตัว

ค. จากโจทย์ถ้ามานีขายเป็ดพันธุ์ไข่

ในราคาตัวละ 50 บาท มานีจะได้

เงิน 13,350 บาท

ง. จากโจทย์ถ้ามานีขายเป็ดพันธุ์ไข่

ในราคาตัวละ 70 บาท มานีจะได้

เงิน 12,460 บาท



**ปัญหา(7)** กระดาษแผ่นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านยาวด้านละ 5 เซนติเมตร  
ถ้าเพิ่มความยาวด้านละ 20% แล้วพื้นที่ของกระดาษจะเพิ่มขึ้นกี่ตารางเซนติเมตร

(1) ข้อใด**ไม่**จำเป็นในการใช้แก้ปัญหา

- ก. ความยาวด้าน
- ข. ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
- ค. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
- ง. ความยาวของเส้นรอบรูป

(2) ถ้าเพิ่มความยาวของด้านของ  
แผ่นกระดาษ ด้านละ 20% แล้วพื้นที่  
ของกระดาษจะเพิ่มขึ้นกี่ตารางเซนติเมตร

- ก. 11 ตารางเซนติเมตร
- ข. 25 ตารางเซนติเมตร
- ค. 36 ตารางเซนติเมตร
- ง. 100 ตารางเซนติเมตร

(3) ขั้นตอนใด**ไม่**จำเป็นในการคิดหาพื้นที่  
ของกระดาษที่เพิ่มขึ้น

- ก. การหาความยาวที่เพิ่มขึ้นของกระดาษ
- ข. การหาพื้นที่ของกระดาษว่าเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์
- ค. การหาพื้นที่ของกระดาษที่มีความยาว  
เพิ่มขึ้นด้านละ 20%
- ง. การหาพื้นที่ของกระดาษที่มีด้านยาว  
ด้านละ 5 เซนติเมตร

(4) ถ้ากระดาษมีความยาวด้านละ 10  
เซนติเมตร แล้วพื้นที่ของกระดาษจะเพิ่มขึ้น  
กี่ตารางเซนติเมตร

- ก. 144 ตารางเซนติเมตร
- ข. 100 ตารางเซนติเมตร
- ค. 44 ตารางเซนติเมตร
- ง. 4 ตารางเซนติเมตร

**ปัญหา(8)** พลอยมีเงินมากกว่าเพชร เพชรมีเงินมากกว่าไพลิน ถ้าครึ่งหนึ่งของจำนวนเงินที่พลอยมีเป็นสามเท่าของจำนวนเงินที่เพชรมีและสี่เท่าของผลต่างของจำนวนเงินของพลอยกับเพชรเท่ากับ 3,000 บาท และพลอยมีเงินเป็นสองเท่าของไพลิน จงหาว่าพลอยและเพชรมีเงินคนละเท่าไร

(1) ข้อใดจำเป็นในการใช้แก้ปัญหา

- ก. พลอยมีเงินมากกว่าเพชร
- ข. เพชรมีเงินมากกว่าไพลิน
- ค. พลอยมีเงินเป็นสองเท่าของไพลิน
- ง. ครึ่งหนึ่งของจำนวนเงินที่พลอยมีเป็น สามเท่าของจำนวนเงินที่เพชรมี

(2) ถ้าจำนวนเงินของพลอยแทนด้วย  $x$  และจำนวนเงินของเพชรแทนด้วย  $y$  แล้วข้อใดถูกต้อง

ก.  $\frac{1}{2}x = 3y$  และ  $4(x - y) = 3,000$

ข.  $\frac{1}{2}x = 3y$  และ  $4x - y = 3,000$

ค.  $\frac{1}{2}y = 3x$  และ  $4(x - y) = 3,000$

ง.  $\frac{1}{2}y = 3x$  และ  $4x - y = 3,000$

(3) พลอยและเพชรมีเงินคนละกี่บาท

- ก. พลอยมีเงิน 900 บาท และเพชรมีเงิน 150 บาท
- ข. พลอยมีเงิน 150 บาท และเพชรมีเงิน 900 บาท
- ค. พลอยมีเงิน 750 บาท และเพชรมีเงิน 125 บาท
- ง. พลอยมีเงิน 125 บาท และเพชรมีเงิน 750 บาท

(4) กำหนดให้  $x$  แทนจำนวนเงินของเพชร ถ้าต้องการใช้วิธีแก้สมการตัวแปรเดียว ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง

ก.  $6x - 4x = 3,000$

ข.  $4x - 6x = 3,000$

ค.  $4(6x - x) = 3,000$

ง.  $4(x - 6x) = 3,000$

**ปัญหา(9)** อีฟเก็บเงินเหรียญไว้ในกระปุกออมสิน จำนวนทั้งสิ้น 30 เหรียญ ซึ่งประกอบด้วย เหรียญบาท และเหรียญห้าบาท เมื่อนับรวมกันปรากฏว่าคิดเป็นเงิน 110 บาทพอดี อยากทราบว่าเขามี เหรียญบาทและเหรียญห้าบาทอย่างละกี่เหรียญ

(1) ข้อมูลใด**ไม่**จำเป็นในการแก้ปัญหา

ก. อีฟมีเงิน 110 บาท

ข. อีฟมีเหรียญทั้งสิ้น 30 เหรียญ

ค. อีฟมีเหรียญบาทและเหรียญห้าบาท

ง. อีฟเก็บเงินเหรียญไว้ในกระปุกออมสิน

(3) จงหาว่าอีฟมีเหรียญบาทและเหรียญห้าบาท อย่างละกี่เหรียญ

ก. เหรียญบาท 10 เหรียญ

และเหรียญห้าบาท 20 เหรียญ

ข. เหรียญบาท 15 เหรียญ

และเหรียญห้าบาท 15 เหรียญ

ค. เหรียญบาท 16 เหรียญ

และเหรียญห้าบาท 14 เหรียญ

ง. เหรียญบาท 20 เหรียญ

และเหรียญห้าบาท 10 เหรียญ

(2) ถ้ากำหนดให้  $x$  แทนจำนวนเหรียญบาท

และ  $y$  แทนจำนวนเหรียญห้าบาท

สมการในข้อใดถูกต้อง

ก.  $x + 5y = 30$

ข.  $x + 5y = 110$

ค.  $5x + y = 30$

ง.  $5x + y = 110$

(4) ถ้าอีฟอยากเก็บเงินให้ได้ 148 บาท

เขาจะมีเหรียญบาทและเหรียญห้าบาทเพิ่มขึ้น

อย่างละกี่เหรียญ

ก. เหรียญบาทเพิ่มขึ้น 5 เหรียญ

และเหรียญห้าบาทเพิ่มขึ้น 3 เหรียญ

ข. เหรียญบาทเพิ่มขึ้น 6 เหรียญ

และเหรียญห้าบาทเพิ่มขึ้น 4 เหรียญ

ค. เหรียญบาทเพิ่มขึ้น 7 เหรียญ

และเหรียญห้าบาทเพิ่มขึ้น 5 เหรียญ

ง. เหรียญบาทเพิ่มขึ้น 8 เหรียญ

และเหรียญห้าบาทเพิ่มขึ้น 6 เหรียญ

**ปัญหา(10)** ก่องของขวัญรูปสี่เหลี่ยมก่องหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 8 นิ้ว สูง 15 นิ้ว ปริมาตรของก่องของขวัญก่องนี้เป็นเท่าใด

(1) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

- ก. ก่องของขวัญสูง 8 นิ้ว
- ข. ปริมาตรของก่องของขวัญ คือ 15 นิ้ว
- ค. ก่องของขวัญมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ง. ฐานของก่องของขวัญมีความกว้าง และความยาวไม่เท่ากัน

(2) จากโจทย์ต้องใช้สูตรใดต่อไปในการแก้ปัญหา

- ก.  $\pi r^2 h$
- ข.  $\frac{4}{3} \pi r^3$
- ค. พื้นที่ฐาน  $\times$  ความสูง
- ง.  $\frac{1}{3} \times$  พื้นที่ฐาน  $\times$  ความสูง

(3) ปริมาตรของขวัญก่องนี้เป็นเท่าใด

- ก. 320 ลูกบาศก์นิ้ว
- ข. 960 ลูกบาศก์นิ้ว
- ค. 2,146 ลูกบาศก์นิ้ว
- ง. 3,017 ลูกบาศก์นิ้ว

(4) ถ้าของขวัญก่องนี้สูง 10 นิ้ว จะมี ปริมาตรเป็นเท่าใด

- ก. 213 ลูกบาศก์นิ้ว
- ข. 640 ลูกบาศก์นิ้ว
- ค. 2,011 ลูกบาศก์นิ้ว
- ง. 2,146 ลูกบาศก์นิ้ว

### แบบสำรวจแบบการเรียนรู้

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับ

ความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยระดับความรู้สึกหรือการปฏิบัติมีดังนี้

|            |         |                                        |
|------------|---------|----------------------------------------|
| มากที่สุด  | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นประจำ    |
| มาก        | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ |
| ปานกลาง    | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนปฏิบัติเป็นบางครั้ง |
| น้อย       | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติ   |
| น้อยที่สุด | หมายถึง | ข้อความนั้นนักเรียนไม่เคยปฏิบัติเลย    |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                          | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                                                  | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 1   | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ<br>การเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นสื่อในการเรียน<br>การสอน.....                             | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 2   | ในวิชาคณิตศาสตร์เมื่อข้าพเจ้าสามารถ<br>ตอบคำถามของครูได้ก่อนเพื่อนคนอื่น ๆ<br>ข้าพเจ้าจะมีความรู้สึกพอใจมาก..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 3   | ข้าพเจ้าคิดว่าสิ่งที่สำคัญของการเรียน<br>คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน คือ การที่ได้<br>เรียนร่วมกับเพื่อนๆ.....         | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 4   | ข้าพเจ้าชอบเตรียมตัวดูหนังสือสอบวิชา<br>คณิตศาสตร์ร่วมกับเพื่อนๆ.....                                            | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 5   | ถ้าครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนวิชา<br>คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน จะช่วยดึงดูด<br>ความสนใจของข้าพเจ้าได้มาก.....        | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 6   | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะ<br>เข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุด<br>เท่าที่สามารถทำได้.....         | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 7   | ข้าพเจ้ามักตั้งใจหาคำปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์จากเหตุการณ์ต่างๆที่<br>เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน.....                  | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                                                     | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                                                                             | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 8   | ข้าพเจ้ามักจินตนาการถึงสิ่งต่างๆที่<br>โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กำหนดจน<br>เห็นภาพรวมได้.....                                                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 9   | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า<br>ชอบปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้อง.....                                                                  | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 10  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า<br>ชอบงานที่มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่<br>ชัดเจนแน่นอน.....                                              | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 11  | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกว่าจะ<br>ต้องแข่งขันกับเพื่อนเพื่อให้ได้คะแนนที่<br>ดีกว่าเพื่อน.....                                         | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 12  | เมื่อครูสั่งให้แก้โจทย์ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าพยายามทำให้<br>เสร็จก่อนเพื่อนๆ.....                                                  | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 13  | ข้าพเจ้าชอบให้เพื่อนๆรับรู้ เมื่อข้าพเจ้า<br>สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสูง.....                                                              | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 14  | ข้าพเจ้าจะเข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์ได้<br>ดียิ่งขึ้น ถ้าได้ปรึกษากับเพื่อนๆ.....                                                              | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 15  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าคิด<br>ว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นถ้ามี<br>การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและ<br>กันกับเพื่อนๆ..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 16  | ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นต่างๆของ<br>เพื่อน เมื่อมีการแก้โจทย์ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ที่ต้องพิจารณาร่วมกัน.....                                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 17  | ข้าพเจ้าจะเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์<br>มากขึ้น ถ้าครูผู้สอนมีการจัดกิจกรรม<br>การเรียนการสอนในชั้นเรียน.....                              | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                                                | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                                                                        | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 18  | ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์น่าจะเกิดจากความพยายามร่วมมือกันระหว่างครูผู้สอนและนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้น..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 19  | ในวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำกิจกรรมต่างๆในชั้นเรียนโดยทั่วไปน่าสนใจ.....                                                    | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 20  | เมื่อ ข้าพเจ้าอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าสามารถจินตนาการถึงสิ่งต่างๆที่โจทย์กำหนดให้จนเห็นภาพรวมได้.....                      | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 21  | ข้าพเจ้าสามารถตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากรูปภาพได้.....                                                                             | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 22  | ข้าพเจ้าคิดว่าความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์.....                                                            | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 23  | ข้าพเจ้าชอบแสดงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้รู้แน่ชัดว่าเป็นไปตามทฤษฎี.....                                                          | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 24  | ข้าพเจ้าชอบวางแผนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนที่จะลงมือทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                                                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 25  | ข้าพเจ้าถือว่าเหตุผลเป็นสิ่งจำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....                                                                      | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 26  | ข้าพเจ้ารู้สึกพอใจเมื่อทราบว่าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าเพื่อนๆ.....                                                               | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 27  | ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีการแข่งขันเพราะทำให้ตื่นเต้น.....                                                             | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 28  | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมในชั้นเรียนเป็นกลุ่มมากกว่าการทำงานตามลำพัง.....                                                     | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                 | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                                         | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 29  | ในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันมากขึ้น...                       | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 30  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าชอบการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษานอกสถานที่.....                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 31  | ข้าพเจ้าได้รับความรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษด้วยตนเอง.....               | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 32  | ข้าพเจ้าคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลายวิธี.....                                                | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 33  | ข้าพเจ้าชอบแสดงความคิดเห็นหลายๆแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์..                                       | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 34  | ข้าพเจ้าสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เหตุผลที่ดีที่สุด.....                            | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 35  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบคิดในสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง.....                           | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 36  | ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้นจำเป็นต้องแข่งขันกับเพื่อนเพื่อให้อาจารย์สนใจมากขึ้น..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 37  | ข้าพเจ้าพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ได้เร็วกว่าเพื่อนๆ.....                                 | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 38  | ข้าพเจ้าต้องการรู้ว่าเพื่อนๆได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด.....                                    | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 39  | ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เกิดจากการปรึกษาหารือกันระหว่างเพื่อนๆในชั้นเรียน.....        | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 40  | ความคิดเห็นของเพื่อน จะช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น.....                     | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |



| ข้อ | ข้อความ                                                                                                             | การปฏิบัติ |       |         |       |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------|-------|------------|
|     |                                                                                                                     | มากที่สุด  | มาก   | ปานกลาง | น้อย  | น้อยที่สุด |
| 41  | ข้าพเจ้าพยายามช่วยเหลือเพื่อนเมื่อ<br>เพื่อนมีปัญหาด้านการเรียนวิชา<br>คณิตศาสตร์.....                              | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 42  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าคิด<br>ว่าครูและนักเรียนควรมีการวางแผน<br>การเรียนรู้ร่วมกัน.....                   | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 43  | ข้าพเจ้าชอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์<br>ในชั้นเรียนมาก.....                                                            | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 44  | ข้าพเจ้าคิดว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์<br>เป็นสิ่งสำคัญ.....                                                           | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 45  | ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์<br>ที่มีรูปภาพประกอบ.....                                                          | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 46  | ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์สถานการณ์<br>ในโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่างๆ<br>จนเห็นภาพรวมได้.....                          | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 47  | ข้าพเจ้าชอบพิจารณาความคิดเห็น<br>หลายๆแนวทางในการแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจในแต่ละ<br>แนวทางนั้น..... | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 48  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า<br>ชอบนำแนวคิดไปทดลองใช้.....                                                     | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 49  | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า<br>ชอบศึกษาค้นคว้าเพื่อสรุปเป็นหลักการ<br>ของตนเอง.....                           | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |
| 50  | ข้าพเจ้าใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์.....                                                                | .....      | ..... | .....   | ..... | .....      |

### ข้อความของแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 รูปแบบ

การเรียนรู้แบบแข่งขัน ได้แก่ ข้อ 1 , 2 , 11 , 12 , 13 , 26 , 27 , 36 , 37 , 38

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ ข้อ 3 , 4 , 14 , 15 , 16 , 28 , 29 , 39 , 40 , 41

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ได้แก่ ข้อ 5 , 6 , 17 , 18 , 19 , 30 , 31 , 42 , 43 , 44

การเรียนรู้แบบอเนกนัย ได้แก่ ข้อ 7 , 8 , 20 , 21 , 22 , 32 , 33 , 45 , 46 , 47

การเรียนรู้แบบเอกนัย ได้แก่ ข้อ 9 , 10 , 23 , 24 , 25 , 34 , 35 , 48 , 49 , 50

## แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาว่านักเรียนมีความมั่นใจที่จะทำพฤติกรรมต่อไปนี้มากน้อย

ในระดับใดแล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความมั่นใจตาม

การรับรู้ของนักเรียนมากที่สุด โดยระดับความมั่นใจมีดังนี้

|      |   |         |                                                        |
|------|---|---------|--------------------------------------------------------|
| ช่อง | 4 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจมากว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้      |
| ช่อง | 3 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้         |
| ช่อง | 2 | หมายถึง | นักเรียนค่อนข้างมั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้ |
| ช่อง | 1 | หมายถึง | นักเรียนมั่นใจน้อยว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้     |
| ช่อง | 0 | หมายถึง | นักเรียนไม่มั่นใจว่าจะทำพฤติกรรมตามข้อความนั้นได้      |

- |   |                                                                                            |           |                                                                                               |   |   |   |   |   |           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| 1 | ข้าพเจ้าสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใหม่ๆได้                                           | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 2 | ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจในบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังจากครูผู้สอนอธิบายให้ฟังในชั้นเรียน         | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 3 | การแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่แตกต่างจากเดิมเป็นเรื่องยากสำหรับข้าพเจ้า                          | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 4 | ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเองไม่เก่งวิชาคณิตศาสตร์                                               | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 5 | ข้าพเจ้าสามารถอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนเข้าใจได้                                | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 6 | ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจในบทเรียนคณิตศาสตร์ได้                                                 | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 7 | ข้าพเจ้าสามารถอธิบายแก่เพื่อนคนอื่นๆได้ว่าเหตุใดจึงคิดคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์ออกมาได้ถูกต้อง | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 8 | ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่ต่างออกไปจากเพื่อนคนอื่นๆได้                 | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 9 | ข้าพเจ้าไม่สามารถนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา                        | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0 | 1                                                                                          | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |

- |    |                                                                                          |           |                                                                                               |   |   |   |   |   |           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| 10 | ข้าพเจ้าไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาวิชา<br>คณิตศาสตร์ที่เรียนในแต่ละคาบ                     | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 11 | ข้าพเจ้ารู้สึกว่าจะไม่สามารถแก้ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ได้ถ้าโจทย์ปัญหาแตกต่างจาก<br>ที่เคยทำ | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 12 | ข้าพเจ้ารู้ว่าข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้วิธีการ<br>แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้             | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 13 | ข้าพเจ้าสามารถทำการบ้านคณิตศาสตร์ได้<br>เพราะข้าพเจ้าตั้งใจเรียนในชั้นเรียน              | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 14 | ข้าพเจ้าไม่เคยคาดหวังว่าจะสามารถ<br>แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้                             | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 15 | ข้าพเจ้าสามารถทำการบ้านวิชา<br>คณิตศาสตร์เสร็จเร็วและถูกต้อง                             | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 16 | ข้าพเจ้าสามารถสรุปประเด็นสำคัญของ<br>บทเรียนคณิตศาสตร์ได้                                | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 17 | ข้าพเจ้าสามารถสร้างโจทย์ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้                                        | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 18 | ข้าพเจ้าไม่สามารถทำการบ้านคณิตศาสตร์<br>ได้ด้วยตนเอง                                     | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 19 | วิธีการคิดคำนวณต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์<br>เป็นเรื่องยากสำหรับข้าพเจ้า                      | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |
| 20 | ข้าพเจ้าไม่มีความชำนาญในการแก้ปัญหา<br>ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์                            | ไม่มั่นใจ | <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | มั่นใจมาก |
| 0  | 1                                                                                        | 2         | 3                                                                                             | 4 |   |   |   |   |           |

### ข้อความแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อความทางบวก                   ได้แก่   ข้อ 1 , 2 , 5 , 6 , 7 , 8 , 12 , 13 , 15 , 16 , 17

ข้อความทางลบ                   ได้แก่   ข้อ 3 , 4 , 9 , 10 , 11 , 14 , 18 , 19 , 20

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

|                                       |                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์        | ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ | ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ        | ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| อาจารย์ เมตต์ แยมวงษ์                 | ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                  |
| อาจารย์จิราพร พรายมณี                 | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                                        |

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

|                              |                                                                                                                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล                | นางสาวสาวิตรี น้อยพิทักษ์                                                                                                                  |
| วันเดือนปีเกิด               | 1 สิงหาคม พ.ศ. 2524                                                                                                                        |
| สถานที่เกิด                  | อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม                                                                                                               |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | 11 หมู่ 7 ตำบลแหลมบัว อำเภอนครชัยศรี<br>จังหวัดนครปฐม 73120                                                                                |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู คศ.1                                                                                                                                   |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน         | โรงเรียนวัดหลักสี่พัฒนาราชบุรุษอุปถัมภ์ ตำบลยกกระบัตร<br>อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร 74120<br>สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร |
| ประวัติการศึกษา              |                                                                                                                                            |
| พ.ศ. 2543                    | มัธยมศึกษาตอนปลาย<br>จากโรงเรียนแหลมบัววิทยา                                                                                               |
| พ.ศ. 2547                    | ค.บ.(คณิตศาสตร์)<br>จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา                                                                                         |
| พ.ศ.2551                     | กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา)<br>จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                                                        |