

**THE DEVELOPING PROCESS OF PROBLEM SOLVING  
SKILLS IN MATHEMATICS BY USING PROJECT  
LEARNING OF STUDENTS GRADE 6 IN SCHOOL UNDER  
ELEMENTARY SCHOOL DISTRICT OFFICE TRANG 2**

**SUPAPORN PEANDEE**

**Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master  
of Education Degree in Administration of Innovation for Development  
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University  
Academic Year 2012**

การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์  
โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2

สุภาพร เพียรดี


เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา  
ปีการศึกษา 2555


ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

หัวข้อวิทยานิพนธ์    การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้  
แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาตรัง เขต 2  
ผู้วิจัย                    นางสาวสุภาพร เพียรดี  
สาขาวิชา                การบริหารนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา


---

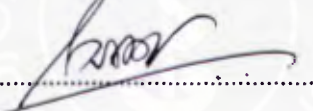
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

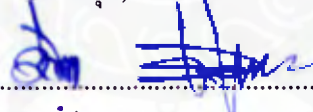
  
..... ประธาน  
(ดร.ไกรเดช ไกรสกุล)


  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ จงจิตร ศิริจิรกาล)

  
..... กรรมการ  
(ดร.ไกรเดช ไกรสกุล)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

  
..... กรรมการ  
(ดร.สุภาพ เต็มรัตน์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา

  
(นายสมพงศ์ เหมือนเพชร)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

วันที่ 3 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2
ผู้วิจัย	นางสาวสุภาพร เพียรดี
สาขาวิชา	การบริหารนวัตกรรมการพัฒนา
ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ไกรเดช ไกรสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วงจร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท คือ แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน จำนวน 9 แผน และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบฝึกทักษะประจำบทเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรมการเรียน แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม แบบประเมิน โครงงานสำหรับนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม แบบประเมิน โครงงานสำหรับผู้วิจัย แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และ ท้ายวงจรที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน และ ทศนิยมมากที่สุด สาเหตุของปัญหานักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นักเรียนวางแผน

แก้โจทย์ปัญหาและดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ วิธีการแก้ปัญหาคือฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ฝึกทักษะการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และฝึกทักษะการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

2. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีประสิทธิภาพ 81.02/75.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า

3.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก มีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์จริง สามารถนำความรู้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

3.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนาผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.74

3.3 นักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ร่วมมือกันทำงาน มีทักษะกระบวนการปฏิบัติงาน ชยัน อดทน รับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ รอบคอบ เชื้อมั่นและกล้าคิด กล้าตัดสินใจ

3.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด

3.5 นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 23.17 คิดเป็นร้อยละ 46.35

## ABSTRACT

The Title	The Developing Process of Problem Solving Skills in Mathematics by Using Project Learning of Students grade 6 in School under Elementary School District Office Trang 2
The Author	MissSupaporn Peandee
Program	Administration of Innovation for Development
Thesis Chairman	Dr.Kraidej Kraiskul
Thesis Advisors	Associate Professor Dr.Panya Lertgrai

---

The purposes of this research were 1) to study the problem the developing process of problem solving skills in mathematics, 2) to develop project learning of problem solving in mathematics, and 3) to study the effects project learning to developing process of problem solving skills in mathematics. The subjects were 23 grade sixth students at Watwuanmao School, in first semester 2012 academic year. Tools used in this study were questionnaires, lesson plans, pretest and posttest, and an observation form. The statistics utilized in the data analysis were percentage, mean and standard.

The research findings were as follow:

1. the problem the developing process of problem solving skills in mathematics, students lack problem solving skills to add, subtract, multiply, and divide fractions and decimal numbers as possible. the cause of the problem, they lack the skills to analyze problems. Students were planning to problem solving and not solving the problem. How to solve the problem analysis skills. Planning, problem solving skills. And skills to solve problems.

2. the developing project learning of problem solving in mathematics make 9 project plan, 2 operating cycle and the plan learning project were 81.02/75.74, which was higher than the effective limit.

3. the project learning to developing process of problem solving skills in mathematics.

3.1 the students had process of problem solving skills in mathematics were at the highest level, the students had process of problem solving skills in real situations and they can apply the knowledge associated with daily life and see the relevance learned with real life.

3.2 the students had achievement at the end of develop everyone were pass 75.74 percent.

3.3 the students had desirable features including cooperative work industrious worker process skills for creative thinking, confidence and courage to care.

3.4 the students had satisfaction with the project learning at the highest level.

3.5 the students had process of problem solving skills in mathematics, pretest and posttest by using project learning were higher. It had the average posttest higher than pretest 23.17, 46.35 percent.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ ต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ในความอนุเคราะห์ของ ดร.ไกรเดช ไกรสกุล ประธานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยดูแลเอาใจใส่ให้คำปรึกษา และแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.ปรีชา สามัคคี ดร.อารี สาริปา นางสมปอง ทินประภา นางสาวรัชนิกร เยาว์คำ และนางสาวพรเพ็ญ กี่สู่น ผู้เชี่ยวชาญที่ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไข ปรับปรุง และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือวิจัย และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรวรรณ จงจิตร ศิริจิรกาล ที่คอยดูแลและให้คำแนะนำด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอรัษฎา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 ทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าของท่าน ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นตามความเป็นจริง ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียน วัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียน วัดควนเมาดำเนินการวิจัยได้อย่างดี เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการนำผลไปใช้ในการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ขอขอบคุณฝ่ายประสานงานโครงการจัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่กรุณาอำนวยความสะดวก ขอขอบคุณเพื่อนๆ ในสาขาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา รุ่น 2/2554 ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือตลอดมา รวมทั้งขอบคุณ คุณพ่อคุณแม่ และสมาชิกครอบครัวของข้าพเจ้า ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่คอยส่งเสริม สนับสนุนและให้กำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

สุภาพร เพียรดี

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ของการวิจัย .....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
การสอนคณิตศาสตร์ .....	11
การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา.....	58
การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน .....	61
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	69
ข้อมูลพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 .....	70
แผนการจัดการเรียนรู้.....	72
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ .....	73
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	77



บทที่	หน้า
3	81
วิธีดำเนินการวิจัย.....	81
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง .....	85
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	86
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	90
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	95
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	97
4	101
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	101
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	102
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
5	133
สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	133
สรุปผลการวิจัย.....	133
อภิปรายผลการวิจัย.....	134
ข้อเสนอแนะ.....	137
บรรณานุกรม .....	139
ภาคผนวก.....	143
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	144
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	146
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และ 2.....	202
ภาคผนวก ง แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบบันทึก แบบประเมิน .....	214
ภาคผนวก จ คะแนนการทดสอบ ผลการประเมิน ผลคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	236
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	251
ประวัติผู้วิจัย .....	260

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง.....34
2	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา.....35
3	มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา .....36
4	มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้.....36
5	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....37
6	ข้อมูลโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2.....71
7	ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 – 2554 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 .....71
8	วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เครื่องมือการวิจัย วิธีการวิจัย ผลที่เกิดจากการวิจัยและระยะเวลาดำเนินการวิจัย .....82
9	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... 103
10	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของสาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 104
11	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของความต้องการในการแก้ปัญหการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 106
12	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน..... 108
13	แสดงข้อมูลของนักเรียนจำแนกตามคะแนน เกรด และกลุ่มนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ... 109

ตารางที่

หน้า

14	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนจากการทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มนักเรียน .....	110
15	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบท้ายวงจรที่ 1 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน .....	111
16	แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียน โดยผู้วิจัย จากแบบสังเกตพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1 .....	111
17	แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียน โดยผู้วิจัย จากแบบสังเกตพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1 .....	112
18	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพ ของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียน ประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม วงจรที่ 1 .....	114
19	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน วงจรที่ 1 .....	115
20	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน จำแนกตามด้านที่ประเมิน วงจรที่ 1 .....	117
21	แสดงคะแนนแบบฝึกทักษะประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา .....	118
22	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนแบบฝึกทักษะในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา .....	119
23	แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา .....	120
24	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา .....	121

ตารางที่

หน้า

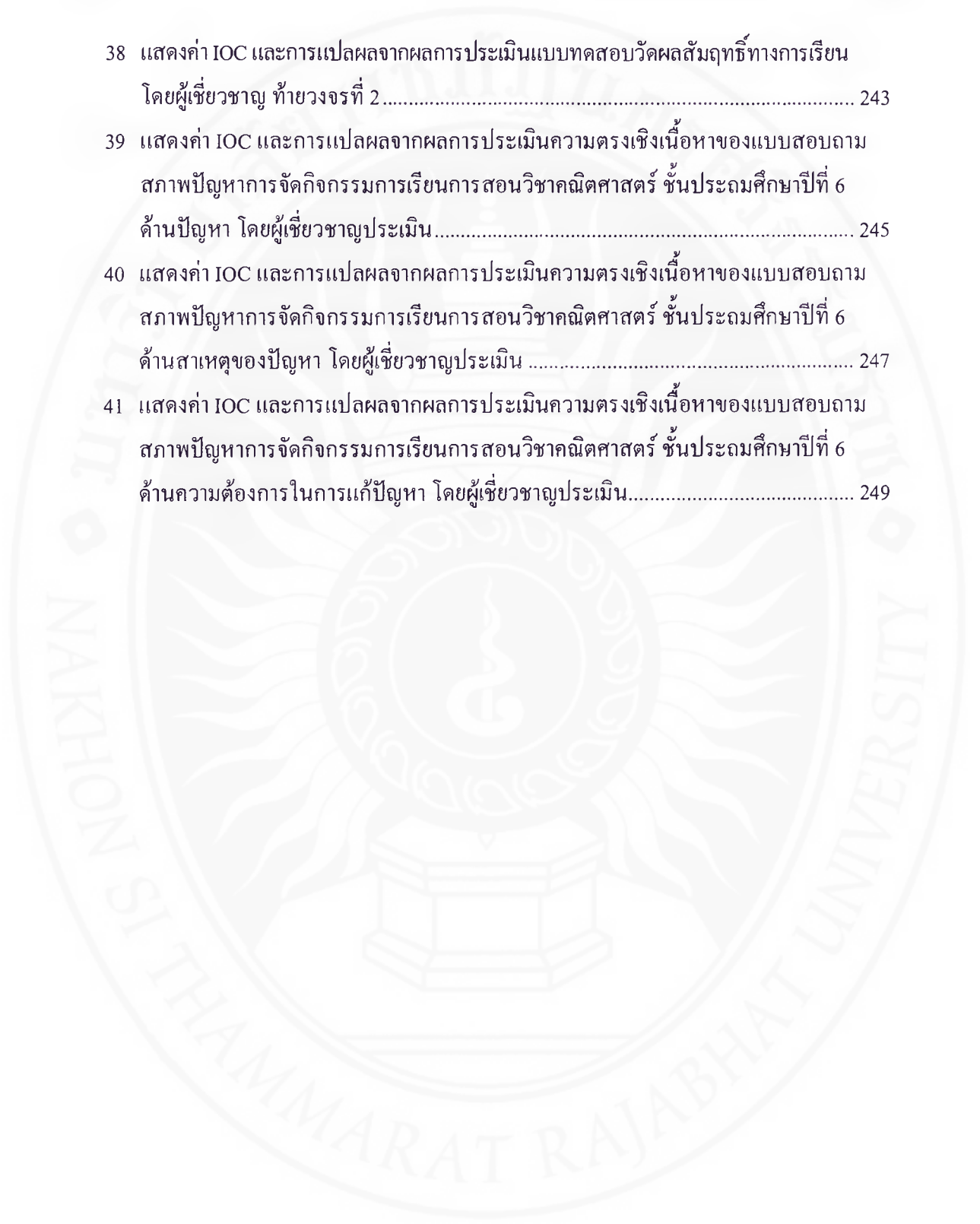
25	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบท้ายวงจรที่ 2 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน .....	122
26	แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียน โดยผู้วิจัย จากแบบสังเกตพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 2.....	123
27	แสดงผลการสังเกตการเรียนการสอน โดยผู้วิจัย จากการบันทึกการปฏิบัติของนักเรียน วงจรที่ 2.....	124
28	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม วงจรที่ 2 .....	126
29	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน วงจรที่ 2 .....	127
30	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน จำแนกตามด้านที่ประเมิน วงจรที่ 2 .....	129
31	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	130
32	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ ของคะแนนผลการทดสอบก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน จำแนกตามกลุ่มนักเรียน .....	132
33	แสดงคะแนนผลการทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน จำแนกตามกลุ่มนักเรียน.....	237
34	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน .....	238
35	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 2 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน.....	239
36	แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	240
37	แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ ท้ายวงจรที่ 1 .....	242

38 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ ท้ายวงจรถี 2..... 243

39 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน..... 245

40 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านสาเหตุของปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน ..... 247

41 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านความต้องการในการแก้ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน..... 249



## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....6
2	โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ .....16
3	ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) .....20
4	ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดของออซูเบล .....25
5	ขั้นตอนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ วงจรที่ 1 .....88
6	ขั้นตอนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วงจรที่ 2 .....89

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่าง สาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม (กรมวิชาการ, 2544, 1-3) ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ ซึ่งสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, 1-2) และวิชาคณิตศาสตร์ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในเรื่องการรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน คือ มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (กรมวิชาการ, 2545, 188) ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาโดยเน้นความสำคัญ

ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของผู้เรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หมายถึง กระบวนการที่พัฒนาร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมของผู้เรียนให้เจริญงอกงาม โดยการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมทำ ผู้สอนทำหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมการคิดและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจ และเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

ครุคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังไม่มี ความชัดเจนและความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ยังใช้รูปแบบการบรรยาย อภิปราย ไม่ได้ส่งเสริมกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครอบคลุมหมายถึงให้นักเรียนศึกษาและทำงานส่งครู โดยขาดการแนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ครูเข้มงวดควบคุมชั้นจนผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่สนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านทักษะความสามารถ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหา (วรลภก แสงวัฒนะ, 2532, 11) และจากคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 – 2554 คะแนนระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีคะแนนร้อยละ 47.67 34.58 33.96 และ 52.16 ตามลำดับ จะเห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่ต่ำ (โรงเรียนวัดควนเมา, 2554) เมื่อวิเคราะห์จุดบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งในปีการศึกษา 2553 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีคะแนนร้อยละ 43.93 และ 26.44 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2553) และปีการศึกษา 2554 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีคะแนนร้อยละ 48.84 และ 34.24 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบ ทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2554)

การที่นักเรียนขาดทักษะกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่ต่ำ โดยเฉพาะ โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ



คุณ หารจำนวนนับและ โจทย์ปัญหาของคนของจำนวนนับ เนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจความหมาย โจทย์ การแปลความหมาย โจทย์ การวิเคราะห์ความหมาย โจทย์ นักเรียนจึงควรจะได้รับฝึก ทักษะเรื่องของภาษาทั้งในด้านการแปลความหมาย การตีความและขยายความให้อยู่ในเกณฑ์ดี และฝึกทักษะการคิดคำนวณ และความเข้าใจการบวก ลบ คูณ หาร ตลอดจนรู้ถึงความสัมพันธ์ของ สถานการณ์ที่เป็นภาษาตัวเลขและกระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการเรียนควรหลีกเลี่ยงการสอน แบบบรรยาย อภิปราย การสอนแบบให้นักเรียนจำคำศัพท์หรือรูปแบบตายตัว แต่เน้นให้นักเรียนฝึก ทักษะทำ โจทย์ สอนให้นักเรียนเข้าใจถึงปัญหา มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหา สอนเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิตประจำวันใกล้ตัวผู้เรียน กิจกรรมควรเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (วันทนา วงศ์ศิลปะภิรมย์, 2543, 70) กรมวิชาการได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง คือ การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงผลการเรียนรู้ จากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจ จากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระ สามารถ ศึกษาได้จากสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2544, 193) และในการสอนการแก้ โจทย์ปัญหานั้น การวิเคราะห์ความหมายของ โจทย์ปัญหา ความเข้าใจ โจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่ยาก ดังนั้นครูอาจต้องช่วยชี้แนะให้นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับ ปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอวิธีการหรือขั้นตอนในการสอนแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำไปดัดแปลงประยุกต์ใช้ในการสอนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ ปัญหาได้อย่างเป็น ระบบและถูกต้องมากยิ่งขึ้น (กรมวิชาการ, 2544, 195) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาทักษะ กระบวนการแก้ ปัญหา 4 ขั้นตอน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ ปัญหา ดังนี้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ ปัญหา ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ การสอนทักษะการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องมีความรู้และเข้าใจทักษะ พื้นฐาน ที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่าน โจทย์ปัญหา ทักษะการแปล ความหมาย ทักษะการเลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม ทักษะการพิสูจน์ การอธิบายและการแสดงผล เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแก้ ปัญหาตามลำดับขั้นตอนแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะผู้สอนควรฝึก การวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลายในขั้น วางแผนแก้ ปัญหาให้มาก การสอนคณิตศาสตร์ ทุกระดับชั้นควรมีการอภิปราย การฝึกปฏิบัติงาน การฝึกสืบสวน การฝึกแก้ ปัญหา และการประยุกต์ใช้ คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน (ยุพิน พิพิธกุล และสิริพร ทิพย์คง, 2540, 2)

การจัดกิจกรรมโครงการ เป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้าง กระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการที่หลากหลายและสามารถ

นำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542, 4) ในลักษณะของการสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ดังนั้นการเรียนแบบโครงการจึงเป็นการเรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคน โดยสมบูรณ์และมีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ ปัญญาและสังคม (สุพล วังสินธุ์, 2543, 15) ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์แบบโครงการควรเริ่มสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา (ยุพิน พิพิธกุล และสิริพร ทิพย์คง, 2540, 7) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์แบบโครงการในเชิงบวก เพ็ญจันทร์ สินธุเขต (2547) พบว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยกิจกรรมโครงการ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนา ผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.66 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบ โครงการอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มีความสามารถแก้โจทย์ปัญหา หาคำตอบได้ถูกต้อง สยาม สิงหาทอง (2549) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติโดยวิธีสอนแบบ โครงการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เป็น ไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การใช้วิธีสอนแบบ โครงการทำให้นักเรียนมีความกตัญญูในการเรียนรู้จริง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงการอยู่ในระดับมาก สายพันธ์ สิงห์อ่อน (2550) พบว่าชุดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.98/92.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศักดิ์ดา ศรีผางค์ (2547) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยโครงการ เรื่อง สถิติเบื้องต้น มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามความมุ่งหมายในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รุ่งทิวา สิงห์หัดชัย (2547) พบว่าการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงการชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มีความคงทนในการเรียน มีการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

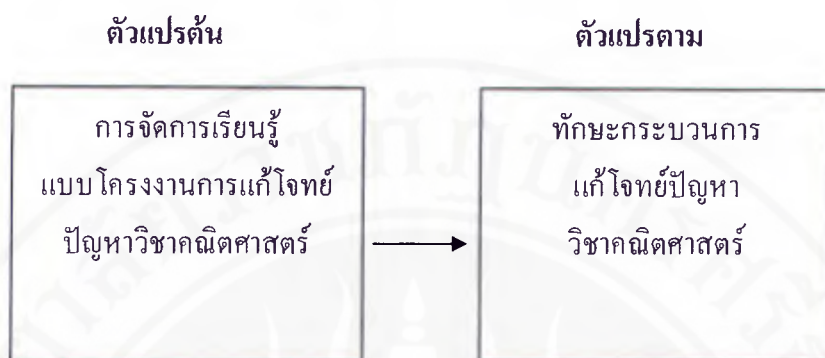
ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เป็นวิธีหนึ่งที่จะสนองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญ จัดกระบวนการเรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ซึ่งการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวน่าจะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการ แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ดีขึ้น เพื่อเป็นการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 2 โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Stephen Kemmis (ประวัติ เอรารวรรณ์, 2545, 15) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนและช่วยใน การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ สูงสุดต่อผู้เรียน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้อาศัยกรอบแนวคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของอู๋คมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง (2543, 17-18) ซึ่งกรอบแนวคิด ในการวิจัยสามารถนำเสนอ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 142 โรงเรียน มีประชากรทั้งหมด 3,700 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 23 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย และเลือกห้องเรียนแบบเจาะจง โดยเลือกห้องเรียนที่นักเรียนมีปัญหา ขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

#### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

##### 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

##### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

#### 3. ขอบเขตของเนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำมาพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน เวลา 11 ชั่วโมง จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย

แผนที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 2 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 4 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย

แผนที่ 5 ทบทวนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 7 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 9 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

#### 4. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้แนวคิดของ Stephen Kemmis (ประวิต เอราวรณ, 2545, 15) ประกอบด้วยการปฏิบัติที่สำคัญ 4 ประการ ที่เกี่ยวข้องเป็นวงจร คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติตามแผน (Action) การสังเกตผลการปฏิบัติ (Observation) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

#### 5. ระยะเวลาในการวิจัย

กำหนดการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน เวลา 11 ชั่วโมง จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ วงจรที่ 1 จำนวน 4 แผน เวลา 5 ชั่วโมง วงจรที่ 2 จำนวน 5 แผน เวลา 6 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการจำนวน 9 แผน เวลา 11 ชั่วโมง จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย

แผนที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 2 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 4 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย

แผนที่ 5 ทบทวนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 7 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 9 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

2. การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การเพิ่มขีดความสามารถในทักษะด้านต่างๆ ของนักเรียนที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการในการฝึกทักษะ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3. ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ทักษะจำเป็นที่ใช้ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาต้องอาศัยทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา การแปลความหมายทางภาษา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการ หรือทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ทักษะการเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์ การอธิบายแสดงเหตุผล และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบหาผลลัพธ์ การพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ในที่นี้หมายถึง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ตามความต้องการ ความสนใจ ข้อสงสัย โดยได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและมีการเรียนรู้เป็นกลุ่ม และมีครูคอยให้การช่วยเหลือให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามหลักสูตร ตัวชี้วัด ความคิดรวบยอด วิธีวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับ

เนื้อหา โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 9 แผน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อ และความคิดเห็นต่างๆ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ซึ่งเป็นไปในทางที่พึงปรารถนา หรือไม่พึงปรารถนาหลังการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน จากการสอบถามโดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. พฤติกรรมนักเรียนระหว่างเรียน หมายถึง การปฏิบัติของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้ ตั้งแต่เริ่มการเรียนจนกระทั่งสิ้นสุดการเรียน ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่สามารถสังเกตได้ ประกอบด้วย พฤติกรรมทางการเรียน พฤติกรรมด้านอารมณ์ สังคม และพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรม ของนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตพฤติกรรม

8. การประเมิน โครงงาน หมายถึง การสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม โครงงานของนักเรียน ตั้งแต่เริ่มต้นทำโครงงานจนสิ้นสุดการทำโครงงาน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม โครงงาน โดยการประเมินของนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่มและผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน จากแบบประเมิน โครงงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่ง ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบ อิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

10. ผลการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนา ลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน และผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

## ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทราบสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 และ ได้นำข้อมูลมากำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข หรือจุดพัฒนา เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

2. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ที่ช่วยในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น
4. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการงาน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอในสาระสำคัญตามลำดับดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์
2. การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
4. การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
5. ข้อมูลพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### การสอนคณิตศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

##### 1. ความหมายของคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2543, 1-2) ได้ให้แนวคิดความหมายของคณิตศาสตร์ดังนี้

1) คณิตศาสตร์ เป็นการศึกษากระบวนการและความสัมพันธ์ (Mathematics is a Study of Pattern and Relationships) เด็กๆ ต้องการที่จะมองเห็นกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรชี้ให้เด็กเห็นว่า แนวความคิดอันหนึ่งเหมือนหรือต่างกับแนวความคิดอีกอันหนึ่งอย่างไร ตัวอย่างเช่น เด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงเบื้องต้นระหว่าง  $3 + 2 = 5$  และ  $5 - 3 = 2$  อย่างไรหรือเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมองเห็นความเหมือนหรือต่างกันในเรื่องของการคูณเลขทศนิยมและคูณเลขจำนวนเต็มอย่างไร

2) คณิตศาสตร์เป็นวิถีทางของการคิด (Mathematics is a Way of Thinking) คณิตศาสตร์ช่วยให้เรามีกลยุทธ์ในการคิด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล กล่าวโดยทั่วไป

แล้ว คนเราใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น บางคนใช้ตารางบันทึก ข้อมูลเปรียบเทียบ รายรับรายจ่ายของครอบครัว

3) คณิตศาสตร์เป็นศิลปะ (Mathematics is an Art) เด็กหลายคนนึกถึงคณิตศาสตร์ว่าเป็นสิ่งที่ทำให้สับสนและเป็นทักษะที่ต้องจำ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะแนวโน้มในการพัฒนาทักษะที่ต้องทำคณิตศาสตร์ ซึ่งเราลืมไปว่าเด็กต้องการคำแนะนำเพื่อให้เขาได้ตระหนักถึงความซาบซึ้ง ความงดงาม และความต่อเนื่องของคณิตศาสตร์

4) คณิตศาสตร์เป็นภาษา (Mathematics is Language) คณิตศาสตร์ถือเป็นภาษาสากล เพราะคนทั่วโลก สามารถเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้ตรงกันเช่น  $5 + 3 = 8$  ไม่ว่าจะเป็นคนชาติใด ภาษาใดอ่านประโยคนี้ก็เข้าใจตรงกัน

5) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ (Mathematics is a Tool) คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้ และเป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน เด็กๆ สามารถใช้ข้อเท็จจริง ทักษะและมโนคติ ที่ได้เรียนในชั้นเรียน แก้ทั้งปัญหานามธรรม (Critical Filter) ที่สำคัญที่จะเข้าสู่หลายๆ อาชีพ

## 2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

สุรัชย์ ขวัญเมือง (2542, 2) กล่าวว่าปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทมากกว่าในอดีต และมีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทางด้านสังคมวิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิตินักธุรกิจ ต้องใช้ความรู้และหลักการคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลิตผล

สมทรง ดอนแก้วบัว (2548, 7) กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญ และบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้เป็นคนมีความคิดรอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริง การมีคุณธรรมเช่นนี้อยู่ในใจเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความเจริญด้านวิทยาการใดๆ นอกจากนั้นเมื่อเด็กคิดเป็นและเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยไปทุกระยะแล้ว เมื่อเป็นผู้ใหญ่ย่อมสามารถแก้ปัญหาชีวิตได้

พิสมัย ศรีอำไพ (2543, 3-4) อธิบายว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญเกือบทุกวงการ ดังเช่นในชีวิตประจำวันในสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ล้วนแต่อยู่ในรูปทรงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น ตึกกรม บ้านเรือนเครื่องใช้ต่างๆ ในสมัยโบราณ เมื่อชาวอียิปต์จะสร้างพีระมิดหรือชาวขอมจะสร้างปราสาทหินก็รูปเรขาคณิต แม้แต่เรื่องราวทางธรรมชาติก็เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น สันฐานของโลก ดวงดาวส่วนมากก็มีวงกลมและมีทางโคจรเป็นวงรีหรือวงกลม และปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าขึ้นมากทั้งนี้เป็นผลมาจากคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าเราจะกล่าวถึงชีวิตอยู่ในโลกคณิตศาสตร์ ก็คงไม่ผิด

ในด้านวิทยาศาสตร์จากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นประตูและกุญแจของวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” ก็เป็นการชี้ให้เห็นถึงความสำคัญที่คณิตศาสตร์มีต่อวิทยาศาสตร์

ในด้านการศึกษา จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของศาสตร์อื่นทั้งปวงถ้าเปรียบสาขาอื่นเป็นกิ่งก้านต้นไม้ คณิตศาสตร์คงเปรียบได้กับรากแก้ว

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, 1) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข

กรมวิชาการ (2544, 1-3) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นการที่ผู้เรียน จะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่าง สาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม

### ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2542, 3-7) กล่าวว่าครูคณิตศาสตร์ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์พอสมควร เพราะความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์สภาพการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้สามารถเลือกและปรับปรุงกลวิธีในการสอน และวัสดุประกอบการสอนให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียน ธรรมชาติคณิตศาสตร์มีดังนี้

#### 1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรอบยอด

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรอบยอด (Concept) ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างความคิดอันหนึ่งให้เกิดขึ้นความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมู่ถ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้พอดี แสดงว่ามีจำนวนเท่ากัน ทุกกลุ่มวิชาได้พยายามที่จะสอนให้นักเรียนได้เกิดความคิดรอบยอด โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ในหลักสูตรจะกำหนดไว้เลยว่า แต่ละเนื้อหาจะมีความคิดอะไรบ้าง เช่นในเรื่อง “ความหมายของการบวก” หลักสูตรจะบ่งได้เลยว่าความคิดรวบยอดของเนื้อหานี้คือ

- 1) การบวกเป็นการนำสองจำนวนมารวมกัน
- 2) จำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกันเรียกว่าผลรวม หรือผลบวก

### 3) ถ้อยคำที่ใช้แสดงการบวกมีหลายอย่าง

การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จะต้องประกอบด้วยสภาพต่อไปนี้

1) นักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่จากความรู้เดิมของเขา เราจะสังเกตเห็นคุณสมบัติร่วม (Common Properties) ความสัมพันธ์แบบแผน โครงสร้างของความคิด สิ่งเหล่านี้จะประมวลกันเข้าทำให้เขานำไปสู่ข้อสรุปได้

2) นักเรียนจะต้องได้รับแรงจูงใจ (Motivation) หรือถูกกระตุ้นให้อยากเรียนมีความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ผู้เรียนจะต้องนึกอยู่เสมอว่า เรากำลังทำอะไร เห็นอะไร รู้สึกอะไร คิดอะไร การเรียนจะเป็นไปด้วยดีต่อเมื่อผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสภาพการเรียนและเราจะตอบสนองก็ต่อเมื่อเราคิด

3) นักเรียนจะต้องมีความสามารถที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการเกิดความคิดรวบยอดนั้นเป็นกระบวนการของการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรม เช่น การเห็น การฟัง การอ่าน การเขียน การคำนวณ การคิด การพูด การลงมือทำ การใช้นามธรรม การใช้สัญลักษณ์ การสรุป นั่นก็หมายความว่า ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถทำสิ่งเหล่านี้

4) นักเรียนจะต้องได้รับการแนะนำ เพื่อจะเป็นแรงจูงใจให้เขาเรียนอย่างมีประสิทธิภาพการเรียนแบบลองผิดลองถูก (Learning by Trial and Error) อาจทำให้เกิดความท้อถอย เพราะเขาไม่ถึงจุดมุ่งหมายสักที

5) จะต้องจัดอุปกรณ์ให้ผู้เรียนถูกต้องและเหมาะสม เช่น ของจริง ภาพแบบเรียน ฯลฯ

6) นักเรียนจะต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการที่นักเรียนจะเกิดความคิดรวบยอดนั้น จะต้องใช้เวลา การเรียนเป็นกระบวนการที่ค่อยๆ พัฒนาไปที่ละน้อย การที่จะสร้างความคิดรวบยอดได้นั้น ต้องการประสบการณ์ที่ต่างกัน

ความคิดรวบยอดคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อ

- 1) สังเกตเห็นแล้วจัดประเภท เหตุการณ์ ความคิดให้เป็นหมวดหมู่
- 2) แยกแยะให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่เกี่ยวข้อง
- 3) เกิดแนวคิดอันเป็นแนวทางที่จะมองเห็นโครงสร้าง
- 4) รวบรวมข้อคิดที่เหมือนกัน
- 5) นำไปสู่ข้อสรุปด้วยการอนุมาน

### หลักในการสอนคณิตศาสตร์ให้เกิดความคิดรวบยอด

1) จะกำหนดความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนไม่ได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความคิดรวบยอดจากประสบการณ์และความคิดของเขาเอง การสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วย การจัดประสบการณ์ให้นักเรียนทุกคน

2) ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นในขณะที่กระบวนการสอนกำลังดำเนินไปในขณะที่ครูสอน นักเรียนที่จะสร้างความคิดไปตามลำดับ เพราะฉะนั้นครูจะต้องมีวิธีการสอนที่จะทำให้ นักเรียนเกิดความคิด

3) ความคิดรวบยอดจะมีความหมายและประโยชน์มากขึ้น เมื่อสัมพันธ์กับ โครงสร้างทั้งหมดซึ่งมีส่วนร่วมอยู่ด้วย หมายความว่าความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียน ไปแต่ละวันนั้น ควรจะนำมาใช้กับบทเรียนในวันต่อไป เพื่อจะได้รับประโยชน์มากขึ้น

4) ความคิดรวบยอดจะดีที่สุดโดยประสบการณ์ๆ มากกว่าการแสดงซ้ำๆ ในการ แก้ปัญหาการทำการกิจกรรมการกระทำสิ่งต่างๆ กันเพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอดนั้น ได้ผลดีกว่าการ กระทำซ้ำๆ ที่น่าเบื่อหน่าย (Monotonous Repetition) ดังนั้นจะเห็นว่าการที่ครูให้ทำซ้ำๆ ซากๆ มากเกินไปก็อาจจะไม่เป็นการดีนัก

5) การที่จะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดขึ้นในบทเรียนที่กำหนดให้ นั้นขึ้นอยู่กับ ความพร้อมแรงจูงใจ ความสามารถของนักเรียน ดังนั้น การจัดบทเรียนแต่ละบทนั้นจะต้องคำนึง ความแตกต่างระหว่างบุคคลและแรงจูงใจเป็นสำคัญ

6) ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเมื่อเราได้ลงมือกระทำ และเกิดความคิด ด้วยตัวของเราเองมากกว่าที่ครูจะแนะนำ ในการสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรที่ครูจะทำหน้าที่บรรยาย แต่ผู้เดียว แต่นักเรียนควรจะได้ลงมือกระทำ และสร้างความคิดด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะต้องพยายาม มองให้เห็นว่าอะไรจะบังเกิดขึ้นเราก็ควรจะได้ลงมือทำด้วยตัวเอง หากำตอบด้วยตัวเอง และรู้จักถาม ตลอดจนการใช้กลวิธีต่างๆ เพื่อค้นหาหลักทั่วไปอันเป็นแนวทางนำไปสู่ความคิดรวบยอด

## 2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง

โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์

โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ ในรูปที่สมบูรณ์แล้วจะเริ่มด้วยวัฒนธรรม ซึ่งอาจจะ เป็นทางพีสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ ฯลฯ เราพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุป ในรูปนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้นๆ แบบจำลองนี้ประกอบด้วย อนินิยาม (Undefined Term) นิยาม (Defined Term) และสัจพจน์ (Axiom หรือ Postulate) จากนั้นเรา จะใช้ตรรกวิทยา สรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎี แล้วนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ในธรรมชาติต่อไป การที่เราทำดังนี้เพื่อที่จะทำให้เข้าใจธรรมชาติได้ดีขึ้น ค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ๆ ซึ่งอาจจะช่วยเรา ในการควบคุม วางแผน และดำเนินการพัฒนาบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

### 3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงถึงความมั่งคั่งของความสัมพันธ์ภาพและตรรกวิทยา คือทุกชั้นทุกตอน จะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก ถ้าเด็กได้เข้าใจ ได้เห็นความสัมพันธ์ดังกล่าวแล้ว เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่ายทำให้ เป็นคนรักวิชานี้ กลายเป็นคนอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความมีเหตุผลนั่นเอง

### 4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์

คณิตศาสตร์จะกำหนดสัญลักษณ์ เพื่อใช้สื่อความหมายที่มีลักษณะ เช่นเดียวกับ ภาษาอื่นๆ เช่น  $5 - 2 = 3$  ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไร และคำตอบที่ได้จะเป็นอย่าง เดียวกันนอกจากสัญลักษณ์ยังใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำ ในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ที่อยู่ยากซับซ้อน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2548, 159) อธิบายว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวข้อง กับการคิด การคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการคิดที่มีแบบแผนมีความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุกชั้นตอน

โดยสามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีภาษาเฉพาะตัว กล่าวคือเป็นภาษาสัญลักษณ์ ที่สื่อความหมายได้เป็นสากล เช่น  $2 + 3 = 5$  เป็นต้น อันเป็นความหมายที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ตรงกัน

กรมวิชาการ (2544, 2) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้าง ที่ประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผล ที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้อง ที่เที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ ในตัวเอง คณิตศาสตร์ เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

#### หลักการสอนคณิตศาสตร์

โสพล บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรคั่นวงศ์ (2543, 19-21) กล่าวว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาดังนี้

1. ในการเริ่มบทเรียนทางคณิตศาสตร์กับเด็กนั้น เด็กจะต้องได้เรียนตามกระบวนการ ที่สืบเนื่องกัน โรงเรียนประถมศึกษาจะต้องวางแผนในการที่จะสร้างจากความเข้าใจให้กับเด็ก ที่จะสามารถจับต้องได้ เด็กอาจจะศึกษาโดยการจับต้องอุปกรณ์ต่างๆ และใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการคิดคำนวณได้ทั้งในประถมศึกษา และนำไปใช้ในระดับมัธยมศึกษาไว้ด้วย
2. รายการสอนคณิตศาสตร์จะต้องให้ความคิดเบื้องต้นที่สำคัญ และพื้นฐานเหล่านี้ นำไปใช้ในการคิดคำนวณตลอดจนพัฒนาการทางด้านความคิดเป็นอย่างดี
3. ประสบการณ์ต่างๆ จะต้องเป็นไปตามลำดับ ดังนั้น ความเข้าใจจึงต้องมาก่อนทักษะ และหลักเกณฑ์
4. ต้องจัดให้เด็กมีโอกาสดูที่จะพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์โดยอัตโนมัติซึ่งเป็นการใช้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ทักษะต่างๆ จะมีความหมายมากขึ้น ถ้าหากเด็กได้เข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องความสัมพันธ์ต่างๆ
5. การจัดให้เด็กได้มีโอกาสที่จะนำความคิดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับสถานการณ์ ต่างๆ อย่างกว้างขวางย่อมถือว่าเป็นสิ่งสำคัญทีเดียว
6. ขอบเขตของรายการที่จะสอนในระดับประถมศึกษาจะต้องพอเพียงและยืดหยุ่นได้ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และสามารถที่จะสอดคล้องได้ตามเนื้อเรื่องใหม่ และวิธีสอนที่เปลี่ยนแปลงไป
7. ในการที่จะเสนอและเลือกเนื้อเรื่องที่จะสอนจะต้องพิจารณาให้สอดคล้องตามความ แตกต่างของบุคคล

8. ประสบการณ์ที่จัดให้กับเด็กต้องแน่ใจว่าเด็กจะได้รับความรู้เป็นอย่างดีแน่นอนเพื่ินตลอดทั้งความคิดและการเล่นต่างๆ ทั้งทางตรงและทางปฏิบัติ

9. การใช้ความคิดในบั้งเงในการคำนวณทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นสิ่งที่ให้ประสบการณ์ที่ดี และตรงกับจุดประสงค์ ตลอดทั้งเป็นสิ่งที่ง่าย ๆ ด้วย

10. การให้ความคิดในขั้นแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนจะต้องจัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้สับสนออกไป พร้อมกันนั้นก็ต้องเพิ่มในด้านพัฒนาทางความคิดให้แก่เด็กโดยสมบูรณ์

11. เด็กจะต้องพร้อมในการที่จะรับประสบการณ์ใหม่มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของเด็กได้ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิม กับประสบการณ์ใหม่

12. การเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กจะดีขึ้น ถ้าเด็กได้มีโอกาสร่วมงานกับคนอื่น หรือมีส่วนร่วมในการคิดกฎเกณฑ์ต่างๆ ตลอดทั้งให้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนแก้ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับการคิดคำนวณ

13. กิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้กับเด็ก เด็กจะต้องมีโอกาสได้ค้นคว้ากฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นกิจกรรมต่างๆ ที่ให้กับเด็กนั้นต้องประกันไว้ว่าเป็นสิ่งถูกต้อง และมีประสิทธิภาพอย่างเพียงพอ

14. สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็ก สามารถที่จะทำให้เด็กเจริญก้าวหน้ามีความพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

15. การเรียนและการติดต่อสื่อสารต่างๆ โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์ ย่อมจะทำให้ความคิดสติปัญญาเพิ่มพูนขึ้น นอกจากนี้แล้วการใช้คณิตศาสตร์ย่อมจะช่วยให้การประสานงานสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นอีกด้วย ดังนั้น ครูจึงจำเป็นที่จะต้องปูพื้นฐานทางการคิดคำนวณอย่างถูกต้องให้แก่เด็ก

16. การจัดการสอนต่างๆ จะต้องแสดงให้เห็นชัดเจน เพื่อที่เด็กจะได้พัฒนาด้านความคิดกว้างขวางออกไป

17. การทำให้เด็กเข้าใจและสนใจ ย่อมจะทำให้เด็กมีความรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ครูจะต้องแสดงในด้านข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ หรือเกี่ยวกับความเป็นมาของวิชาคณิตศาสตร์ที่มนุษย์ได้คิดค้นมาตั้งแต่โบราณจนกระทั่งในปัจจุบัน

18. เด็กจะต้องพยายามประยุกต์ความคิดต่างๆ ในด้านคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่นทุกสถานการณ์โดยวิธีวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์นั้น ความรู้ต่างๆ นั้นไม่ใช่เฉพาะเรื่องราวต่างๆ ของคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ต้องรู้ถึงความหมาย และสามารถที่จะนำไปใช้ เช่น รู้จักใช้ภาษาคณิตศาสตร์

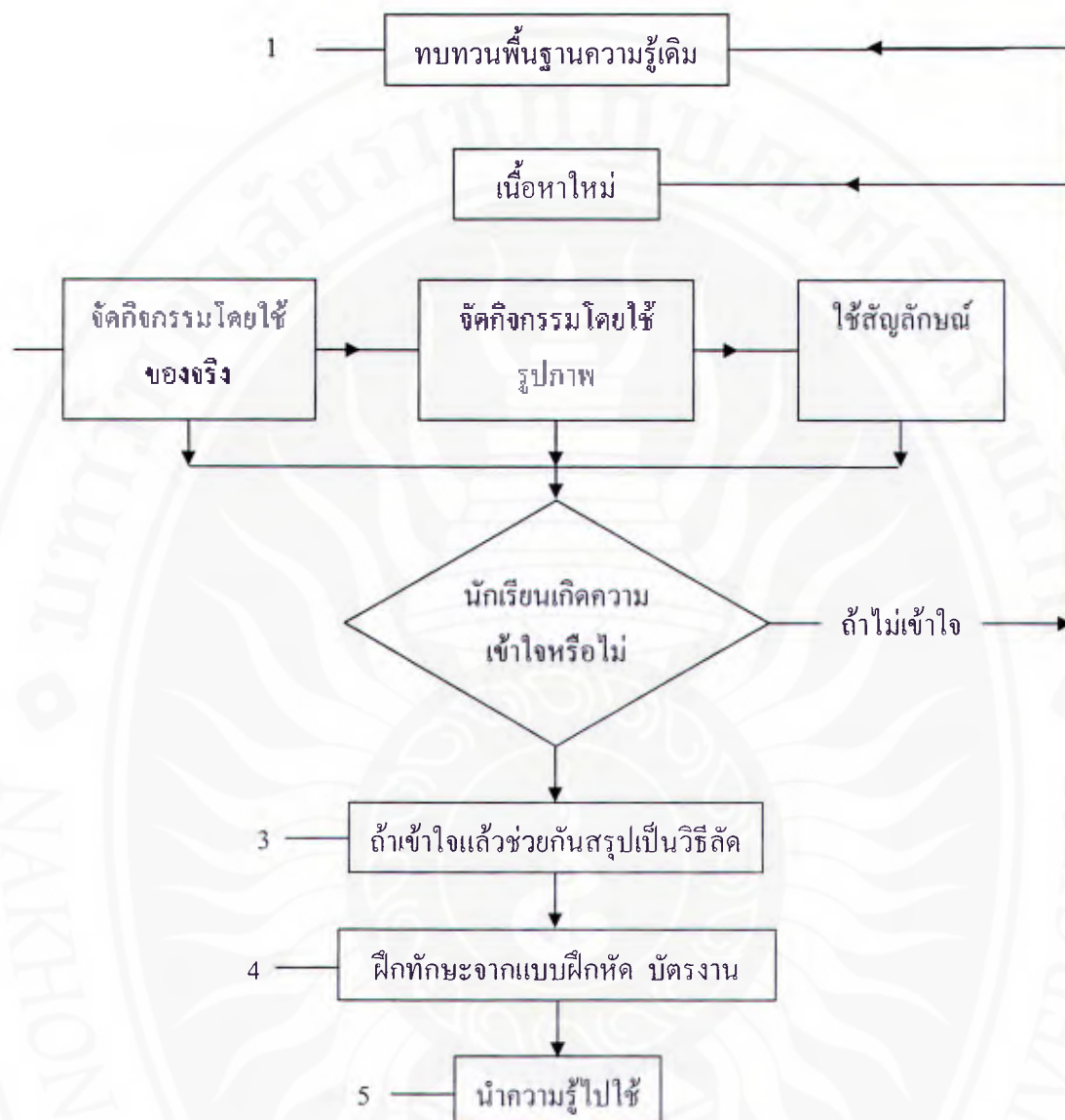


เครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งนำมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือโจทย์ปัญหา สามารถพิสูจน์  
รู้ความสัมพันธ์ต่างๆ รู้จักการสรุปกฎเกณฑ์ และสามารถประเมินค่าได้ นอกจากนี้แล้วจะต้องนำ  
หลักเกณฑ์ต่างๆ เหล่านั้นไปประยุกต์ ให้ได้ในทุกโอกาสด้วย เมื่อครูสามารถจัดสิ่งเหล่านี้ให้กับเด็ก  
ในระดับประถมศึกษาได้อย่างสมบูรณ์เมื่อใด ครูจะต้องสร้างความคิดที่ถูกต้องให้แก่เด็กเมื่อเริ่มเรียนทีเดียว

สมทรง ดอนแก้วบัว (2548, 65) สรุปหลักในการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. เริ่มสอนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ ในชีวิตประจำวัน
2. ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นคว้า หาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
3. ให้เด็กอภิปรายทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหาแปลโจทย์ปัญหา ให้เป็นประโยค  
สัญลักษณ์
4. จัดการสอนให้เป็นไปตามลำดับ คำหนึ่งถึงจิตวิทยาของเด็กและใช้เทคนิคต่างๆ ช่วย  
ให้เด็กสนใจในคณิตศาสตร์ และอยากเรียนรู้อยู่เสมอ
5. ใช้วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive) สรุปหลักเกณฑ์ และบทเรียน และสร้างความรู้  
โดยอนุมาน (Deductive)
6. โครงการสอนหรือแผนการสอนควรจัดตามลำดับขั้น โดยให้เด็กได้เรียนจากสิ่งที่  
เรียนรู้แล้วนำมาเอาไปใช้ในเรื่องใหม่
7. นักเรียนควรได้รับการแนะนำในเรื่องจำเป็นเท่านั้น เพื่อนำไปสู่ขบวนการที่ถูกต้อง  
ทางคณิตศาสตร์
8. หลังจากเด็กเข้าใจขบวนการคิดดีแล้ว จึงจะให้ทำแบบฝึกหัด
9. ส่งเสริมให้เด็กหาคำตอบด้วยตนเอง
10. ส่งเสริมเด็กให้รู้จักทำงานตามลำพัง

ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนโดยวิธีการค้นพบด้วย  
ตนเอง (Discovery Method) ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์  
ซึ่งสอดคล้องกับการสอนตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
(สสวท.) และสามารถเขียนลำดับขั้นตอนการสอนได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

สุรัชย์ ขวัญเมือง (2542, 19 - 20) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนปัจจุบันนี้ ส่วนมากมักจะเป็นการบอกและกำหนดให้ทำแบบฝึกหัด การสอนที่ดีนั้น ไม่ใช่ว่าจะกระทำกันได้ง่าย ๆ ยิ่งเป็นการสอนเกี่ยวกับนามธรรมหรือกึ่งนามธรรมด้วยแล้ว ความยากลำบากก็ยิ่งเกิดขึ้นกับครูผู้สอนมากขึ้นเป็นทวีคูณ เพราะเป็นสิ่งที่สัมผัสไม่ได้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องค้นหาวิธีการเชื่อมโยงหรือถ่ายทอดจากเรื่องที่เป็นรูปธรรมไปสู่เรื่องของนามธรรมให้จงได้

ความอยากลำบากก็อยู่ที่การคิดค้นหาวิธีการสอนนี้เอง นอกจากนี้ความสามารถของ ผู้สอนในด้านความรู้ ก็เป็นสิ่งที่สำคัญควบคู่กันไปอีกประการหนึ่งความรู้ที่จะนำไปใช้สอนวิชา คณิตศาสตร์ ผู้สอนจะต้องมีความรอบรู้ และเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้งและกว้างขวาง อย่างดีที่สุด ครูจะต้องเป็นผู้มีความมานะบากบั่นขยันศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ยิ่งศึกษาหา ความรู้สูงมากเท่าไรก็ย่อมมีส่วนที่จะช่วยให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

### จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

ได้มีนักศึกษาตั้งความหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายทัศนะดังนี้

สก็อต (สุรชัย ขวัญเมือง 2542, 7) การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาควรมีความ มุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับจำนวน โครงสร้างของ ระบบจำนวน ความสัมพันธ์ หลักการ การกระทำ และเพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะสรุปกฎเกณฑ์ ทางคณิตศาสตร์ได้

2. เพื่อให้เด็กมีทักษะในการคิดคำนวณ

3. เพื่อให้เด็กมีความซาบซึ้งในวิธีการที่มนุษย์เกี่ยวข้องกับระบบ และเครื่องมือของ การวัด เพื่อสนองความต้องการของเราและเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมาย และกระบวนการของการวัด

4. เพื่อให้เด็กซาบซึ้งในวิชาคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม และเพื่อให้ เด็กมีความเข้าใจคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นภาษาที่แสดง และบันทึกความคิดเกี่ยวกับปริมาณ ได้

5. เพื่อให้เด็กซาบซึ้งและสนุกสนานในวิชาคณิตศาสตร์และมีความสนใจทฤษฎีและ นำไปปฏิบัติ

คาร์มเมอร์ (สุรชัย ขวัญเมือง, 2542, 8) ได้เสนอความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาว่า

1. มีความเข้าใจโครงสร้างของระบบจำนวนจริง แนวคิดเบื้องต้นทางเรขาคณิต และ หลักการที่เป็นรากฐานของกระบวนการคิดคณิตศาสตร์เบื้องต้น

2. มีความรู้เกี่ยวกับศัพท์ (Term) และสัญลักษณ์เกี่ยวกับปริมาณ กราฟ มาตรการส่วน แขนง และรูปร่างทางเรขาคณิตศาสตร์และการวัด

3. ให้มีทักษะในเรื่องต่อไปนี้

3.1 การคิดอย่างมีเหตุผล

3.2 คิดคำนวณ ได้อย่างรวดเร็ว

3.3 การทดสอบคำตอบ

4. ให้มีเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์

### 5. มีความเชื่อมั่นในเหตุผล

เมื่อพิจารณาความมุ่งหมายตามทัศนะของบุคคลต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีคอนเซ็ปต์ (Concept) ทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะ (Skill) ในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
4. เพื่อให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ (2543, 18-19) กล่าวว่า การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้น จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องของการเรียนถึงความสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ของจำนวน ระยะทาง ปริมาณ ตลอดจนรูปร่างต่างๆ การสอนนั้นจึงต้องตั้งจุดมุ่งหมายในการสอนไว้ว่า เราต้องการที่จะพัฒนาความเข้าใจของเด็กในเรื่องความสัมพันธ์ต่างๆ เหล่านั้น อันได้แก่จำนวนและระยะ ตลอดจนสมบัติและปริมาณต่างๆ และต้องให้เด็กได้ทราบเกี่ยวกับการใช้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ของเขาในสังคม นอกจากนี้ยังต้องปลูกฝังทัศนคติที่ดีให้เด็กมีความรักในวิชาคณิตศาสตร์ และมีทักษะในด้านการคิดคำนวณ

ในการเตรียมงานกิจกรรมต่างๆ ภายในชั้นเรียนนั้น ครูผู้สอนจะต้องคิดอยู่เสมอว่า ผลที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น จะต้องออกมาในรูปต่างๆ ตามความมุ่งหมายดังนี้

1. เด็กจะต้องมีความสามารถในการคิดคำนวณ และสามารถนำไปใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้
2. เด็กจะต้องมีความสามารถ และความพร้อม ที่จะทดสอบ ทางคณิตศาสตร์ตลอดทั้งโครงสร้าง และสมมุติฐานต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ด้วย
3. เพื่อให้เด็กมีทักษะ ในการที่จะนำไปใช้ ตลอดทั้งการรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ต่างๆ ได้
4. ให้เด็กคิดคำนวณ ได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ
5. ให้มีความรู้และความสามารถ ที่จะใช้ในเรื่องราวชีวิต
6. สามารถที่จะมองเห็น และสนใจในสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
7. ให้เด็กสามารถเขียน และอ่านกราฟได้ ซึ่งถือว่ากราฟ ใช้แทนจำนวนหรือปริมาณต่างๆ
8. ให้สามารถที่จะพิสูจน์ และประมาณค่าหรือคาดคะเนได้ดี

กรมวิชาการ (2544, 2) กล่าวว่า คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้วผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนา คุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การใช้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตัวเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

### ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

#### 1. ทฤษฎีการเรียนรู้

ประยูร อาษานาม (2547, 13-18) กล่าวว่า มีทฤษฎีการเรียนรู้ของนักทฤษฎีหลายคน ได้ให้หลักการและแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ได้แก่ ทฤษฎีของ เปียเจ บรูเนอร์ ออซูเบล ดินส์ และกาเย่ ดังต่อไปนี้

เปียเจ (Jean Piaget) เป็นนักจิตวิทยาและนักปรัชญาชาวสวิส ซึ่งสนใจพัฒนาด้านสติปัญญา (Cognitive Development) ของเด็ก การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ของเขาใช้เวลานับสิบปี ได้ให้หลักการเรียนรู้แก่เรามากซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม
- 2) การเรียนรู้เป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ตัวผู้เรียนเองเท่านั้น ที่ทราบว่าตัวเองเรียนรู้
- 3) พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กมี 4 ระดับคือ

3.1) Sensori-Motor Stage (อายุ 0-2 ปี) ระยะเวลาเป็นช่วงที่เด็กมีพัฒนาการเกี่ยวกับการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

3.2) Pre- Operational Sstage (อายุ 0 – 6 ปี) เป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจภาษา อากัปกริยาของคนใกล้ชิด เป็นช่วงเวลาที่เด็กสร้างเสริมบุคลิกภาพของตัวเอง เด็กรู้จักใช้เหตุผล แต่ก็อธิบายไม่ได้เด่นชัด

3.3) Concrete Stage (อายุ 6- 12 ปี) ระยะเวลาที่เด็กเริ่มเข้าใจการจัดหมวดหมู่ การจำแนก การเรียงลำดับ จำนวน มิติ และความสัมพันธ์ การให้เหตุผลของเด็กวัยนี้จะอาศัยสิ่งที่ตนมองเห็น เด็กยังให้เหตุผลที่เกี่ยวกับนามธรรมไม่ได้

3.4) Formal Operation Stage (อายุ 12 ปี ขึ้นไป) ระยะเวลาที่เป็นระยะที่เด็กเริ่มรู้จักอธิบาย เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล

จากพัฒนาการทั้ง 4 ระยะของเด็ก เราจะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ขั้นต้น (เช่น เซต การนับ เป็นต้น) เมื่อเด็กอยู่ในพัฒนาการระยะที่ 3 การเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้วัสดุ หรือของจริงประกอบการสอน เพื่อให้เด็กเกิดการค้นพบ

บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) นักปรัชญาชาวอเมริกันเป็นเจ้าดำรับ การเรียนรู้จากการค้นพบ (Discovery) หลักการเรียนรู้ที่สำคัญของบรูเนอร์ ได้แก่ การเน้น โครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาวิชาและกระบวนการ (Process) ของการแก้ปัญหา มากกว่าการเน้นผล (Product) ของพฤติกรรม บรูเนอร์ กล่าวว่า การเข้าใจโครงสร้างของความรู้จะช่วยให้เด็กมีความรู้เชิงสามารถประยุกต์เนื้อหาวิชาทำให้มีความทรงจำได้เป็นระยะเวลานาน นอกจากนั้นการเข้าใจโครงสร้าง ยังเป็นการจัดความรู้ให้มีระบบระเบียบ บรูเนอร์เสนอแนะให้คำนึงถึงความพร้อม (Readiness) ของผู้เรียนในแง่ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีลำดับความยากง่ายและความสัมพันธ์กัน อย่างเหมาะสม และควรคำนึงความสนใจของผู้เรียนด้วย บรูเนอร์ยังเสนอแนะวิธีการสอนมโนคติทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นคือ

1) การใช้ของจริงอธิบายหรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ ซึ่งบรูเนอร์เรียกว่า Enactive Representation หรือ Concrete Representation

2) การใช้รูปภาพอธิบายหรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Iconic Representation หรือ Pictorial Representation)

3) การใช้สัญลักษณ์อธิบายหรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Symbolic Representation) ถ้าครูยึดการสอนแบบบรูเนอร์แล้ว การสอนคณิตศาสตร์ควรเริ่มจากการใช้วัสดุ หรือของจริง ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อเด็กเข้าใจดีแล้วจึงใช้สัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายแสดงมโนคติ

ออสซูเบล (David P. Ausubel) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันผู้นี้เชื่อว่าความสำคัญของการให้การศึกษา คือ การให้ความรู้ที่ถูกต้อง ชัดเจน และต้องเป็นความรู้ที่รวบรวมไว้อย่างมีระเบียบ วิธีการที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ มีหลักการอยู่ 2 ประการคือ

- 1) การจัดความรู้ให้มีโครงสร้างที่เหมาะสม
- 2) การจัดลำดับความยากง่ายของความรู้ที่เหมาะสม

ออซูเบล เสนอแนะวัตถุประสงค์ประสงค์ที่สำคัญของการศึกษา 2 คือ

1) การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้และเก็บรักษาความรู้ไว้ให้ได้ยาวนานที่สุด

2) ความสามารถในการให้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดของออซูเบลสามารถจัดเป็นกลุ่มหรือหมู่ (Cluster) ซึ่งออซูเบลจัดกลุ่มจากการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning) การเรียนรู้แบบรู้ความหมาย (Meaningful Learning) การเรียนรู้จากการบอกเล่า (Reception Learning) และการเรียนจากการค้นพบ (Discovery Learning) ดังภาพที่ 4

	การบอกเล่า	การค้นพบ
การท่องจำ	I	II
การเรียนรู้ความหมาย	III	IV

ภาพที่ 4 ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดของออซูเบล

จากกลุ่มการเรียนรู้ทั้ง 4 กลุ่มของการเรียนรู้แบบความหมาย การค้นพบ (Meaningful Discovery Learning) จะเป็นสัญลักษณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ที่นักเรียน ควรได้รับการฝึกฝนความคิดเห็นที่น่าสนใจของออซูเบลอีกประเภทหนึ่ง การให้ความรู้แก่เด็กควรคำนึงถึงประสบการณ์ในอดีตหรือความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นบรรทัดฐานสำคัญที่จะให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนความรู้ใหม่

อนึ่งออซูเบลเชื่อว่าเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี ต้องเรียนรู้จากของจริง การทดลองหรือปฏิบัติจะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างชัดเจน เด็กหลังวัยเรียนระดับประถมศึกษาจะสามารถเรียนรู้ได้จากการสนทนา การอภิปราย และกิจกรรมที่น่าสนใจ ดังนั้นการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา อุปกรณ์การสอนจึงเป็นส่วนสำคัญ

กาเย่ (Robert M. Gagne) นักปรัชญาชาวอเมริกันผู้นี้ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอนแบบชี้นำเพื่อให้เกิดการค้นพบ (Guided Discovery) บรูเนอร์ เน้นกระบวนการ (Process) แต่กาเย่มีความเห็นตรงข้ามกับบรูเนอร์ คือ กาเย่มุ่งเน้นผล (Product) ของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน กาเย่สนใจว่าผู้เรียน ได้เรียนรู้อะไร การเรียนการสอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าจะให้เด็กสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไรบ้าง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวความคิดของกาเย่จะเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก การจัดลำดับขั้นตอนของการเรียน โดยการชี้นำของครู การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความถนัดหรือวิถี (Style) การเรียนของผู้เรียน และการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียน

กาเย่เชื่อว่าเด็กจะเรียนมโนคติใหม่ เมื่อเด็กได้เรียนมโนคดีย่อยซึ่งเป็นพื้นฐานของมโนคติใหม่นั้นเสียก่อน ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีระบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง แนวความคิดของกาเย่จึงเป็นแบบฉบับของการเรียนการสอนระบบ โปรแกรม

นอกจากนั้นกาเย่เชื่อว่า สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเก็บรักษาความรู้ (Retention) ไว้ได้นานมีอยู่สามประการคือ

- 1) กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดความพึงใจ
- 2) การเข้าใจอย่างชัดเจน
- 3) การจำแนกความรู้เดิมและความรู้ใหม่

ดีนส์ (Zoltan Dienes) ได้เสนอหลัก 4 ประการในการสอนคณิตศาสตร์ The Dynamic Principle เด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรม 4 ระดับคือ

1) การเล่นเกมหรือกิจกรรมที่ไม่มีกติกานั่นเอง แต่มีมโนคติทางคณิตศาสตร์แฝงอยู่ หลังจากนั้นเด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรมที่มีกติกามีระเบียบและเป็นขั้นที่เด็กจะเริ่มเข้าใจมโนคติ อาจจะรู้โดยการใช้สามัญ (Intuition) และในขั้นสุดท้ายเด็กจะเรียนรู้จากการฝึกหัดซึ่งมุ่งให้เรียนรู้มโนคติที่ต้องการโดยตรง

2) The Constructive Principle ความรู้หรือมโนคติทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนจะอยู่ในสภาพที่ช่วยทำให้เกิดความนึกคิดที่จะแก้ปัญหา แม้ว่าเด็กจะไม่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytic Thinking) หรือไม่สามารถจะประเมินอย่างมีเหตุผล (Logical Judgment) ได้ เด็กจะสามารถรับรู้มโนคติได้โดยฉันท

3) The Mathematical Variability Principle จากหลักการที่ว่าตัวแปรทางคณิตศาสตร์ต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างคงที่ แม้ตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงได้ การช่วยให้เด็กเข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์ควรใช้หลายๆ วิธี แต่จำเป็นต้องรักษาความบริบูรณ์หรือสภาพมโนคติให้คงเดิม



ตัวอย่างเช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอาจเขียนได้หลายลักษณะและหลายขนาดแต่ก็ยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอยู่นั่นเอง

4) The Perceptual Variability Principle การรับรู้ (Perception) สามารถรับรู้ได้หลายวิธีแต่มีโนมตี้อยู่หนึ่งที่ หลักการข้อนี้หมายความว่าแม้การเสนอโนมตีจากสภาพการณ์หลายสภาพแต่มีโนมตีก็คือสิ่งเดียวกัน เช่นในการสอนเรื่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า การสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดานดำ บนกระดานหรือใช้ขั้วของเครื่องบนกระดานเรขาคณิต (Geoboard) ก็คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง ดังนั้น การเรียนโนมตีทางคณิตศาสตร์เด็กจะต้องเข้าใจสิ่งที่สามารถแทนได้หลายรูปแบบนั้นว่ามีลักษณะร่วมกันหรือกล่าวง่ายๆ ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน

## 2. ทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ (2540, 22-23) กล่าวว่านักการศึกษาได้จำแนกทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

### 1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน

ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้ได้ใช้เป็นหลักในการสอนคณิตศาสตร์มาช้านานแล้ว การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีนี้เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ ซ้ำๆ ซากๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้นๆ เพราะทฤษฎีเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้โดยการทำซ้ำๆ ซากๆ หลายๆ ครั้ง ฉะนั้นการสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรให้แล้วให้เด็กฝึกฝนทำแบบฝึกหัดหลายๆ จนกระทั่งเด็กชำนาญ นักการศึกษาปัจจุบันก็ยังยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะแต่ก็ได้ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีแห่งการฝึกฝนนี้มีข้อบกพร่องอยู่หลายประการคือ

- (1) เป็นทฤษฎีที่เด็กต้องจดจำ ท่องจำกฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- (2) เด็กไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้หมด
- (3) เด็กจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสน

ในการคิดคำนวณแก้ปัญหาและสิ่งๆ ที่เรียนได้ง่ายๆ

### 2) ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ

ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental – Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อมั่นว่า เด็กจะเรียนเลขคณิตได้ดีเมื่อเด็กเกิดความต้องการหรือความอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ฉะนั้นกิจกรรมการเรียนนั้น ควรจะจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนที่เด็กได้ประสบกับตัวเอง แต่จุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของทฤษฎีคือ ในทางปฏิบัติจริงแล้ว เหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้จะใช้ได้เป็นครั้งคราว เมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสมและเป็นที่น่าสนใจเท่านั้น แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วทฤษฎีนี้ก็จะไม่เกิดผล

### 3) ทฤษฎีแห่งความหมาย

ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ตระหนักว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนเลขคณิต และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็นปฏิบัติในสังคมของเด็ก ทฤษฎีแห่งความหมายเป็นที่ยอมรับว่า เป็นทฤษฎีที่เหมาะสมในการนำไปสอนเลขคณิตอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

จากผลการค้นคว้าและวิจัยเรื่อง การสอนเลขคณิตในชั้นประถมศึกษาของนักการศึกษาหลายท่าน ปรากฏผลการสอนเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามทฤษฎีแห่งความหมาย เป็นทฤษฎีที่เด็กเรียนเลขได้ดีที่สุด

สำหรับการสอนตามทฤษฎีนี้ Bruocknor ผู้เชี่ยวชาญในการสอนเลขชั้นประถมศึกษาได้เสนอดังนี้

- (1) การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงในการประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นขั้นต่างๆ ได้อย่างแจ่มแจ้ง
- (2) ให้โอกาสเด็กได้แสดงแสดงถึงวิธีการคิดคำนวณของเด็กเอง และควรให้เด็กได้ชี้ให้เห็นถึงความยากตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องใหม่กับเรื่องที่เคยเรียนแล้ว
- (3) ให้เด็กได้ใช้ความพยายามของตนเองในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด
- (4) ควรใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนขั้นต่างๆ ให้มาก
- (5) ให้เด็กทำแบบฝึกหัดในเรื่องที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนใหม่พร้อมทั้งให้อธิบายถึงวิธีการคิดคำนวณที่เด็กทำด้วย ทั้งนี้อาจจะให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนร่วมชั้นดูก็ได้ นอกจากนั้นควรให้แสดงถึงวิธีการตรวจสอบคำตอบด้วย
- (6) การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้น เป็นสิ่งที่ต้องทำ แต่ควรฝึกหลังจากเด็กเข้าใจวิธีการนั้นๆ เป็นอย่างดีแล้ว
- (7) ควรสอนซ้ำในเรื่องที่เด็กยังไม่เข้าใจ จนทำได้ถูกต้อง
- (8) ควรให้เด็กได้นำความรู้ที่ได้เรียน ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน
- (9) ให้แบบฝึกหัดเด็กทำอยู่เสมอ เพื่อเป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว

#### จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

สุรัช ขวัญเมือง (2542, 30-33) กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่กล่าวเกี่ยวกับเรื่องของนามธรรม (Abstract) ดังนั้นการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะดำเนินไปอย่างราบรื่นและได้ผลสมความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของครูผู้สอน เพราะนักเรียนแต่ละ

คนมีความแตกต่างกันเป็นธรรมดา การดำเนินการสอนจะใช้เหมือนกันไม่ได้ เนื่องจากความสามารถทางสมองแตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนต้องมีความพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ สนใจและมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่พบว่าทุกวันนี้มีนักเรียนจำนวนมากไม่ชอบคณิตศาสตร์ ซึ่งต้นเหตุนี้เกิดจากตัวผู้สอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนได้ใช้หลักการจิตวิทยามาใช้ ปัญหาเหล่านี้ก็จะหมดสิ้นไป

#### 1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน

ครูควรสำรวจว่านักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนหรือยัง ความพร้อมในที่นี้หมายถึง วยความสามารถและประสบการณ์เดิมของเด็ก เราจะทราบได้โดยการสังเกตการซักถาม การทดสอบ ว่าเด็กมีพื้นฐานเลขมากแค่ไหน นับได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเด็กส่วนมาก ก่อนที่จะขึ้นชั้น ป.1 มักจะเรียนมาบ้างในชั้นอนุบาล ทั้งนี้ความพร้อมของนักเรียนอาจจะไม่เท่ากัน

#### 2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ

การให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ ได้เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปแบบ ได้คิด ได้ใช้ ได้ทำ ด้วยตัวเอง ทำให้เด็กเข้าใจ และเรียนได้รวดเร็วขึ้น เป็นต้น เช่น ให้เด็กหัดนับผลไม้ สมุด ดินสอ โต๊ะ ม้านั่ง กระทำโดยการจับคู่แบ่งเป็นพวก แบ่งเป็นหมู่ เล่นเกมง่ายๆ ทางคณิตศาสตร์ เด็กจะได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน โดยที่ไม่คิดว่ามันคือการเรียนรู้

3. สอนให้เด็กได้เข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

เช่น  $4 + 5 = 5 + 4$  หรือ  $18 = 10 + 8$  เด็กจะมีความเข้าใจได้ดีเพราะได้สองโดยใช้เส้นจำนวน หรือของจริงซึ่งได้ผลดีกว่าการจำกฎ หรือแยกกฎมาท่องเป็นข้อๆ

#### 4. สอนการง่ายไปหายาก

วิธีนี้ควรใช้ให้เหมาะกับวัยและความสามารถของเด็ก ทั้งนี้ครูจะต้องพิจารณาว่าเด็กของคนมีความสามารถเพียงใด ควรจะสอนในระดับไหน เด็กในชั้นประถมควรให้ทำกิจกรรมหลายๆ ไม่ใช่ครูอธิบายให้ฟังแล้วให้ทำตาม ควรจะดูความสนใจของเด็กประกอบด้วย

#### 5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและรู้วิธีที่จะใช้หลักการ

การให้เด็กเผชิญกับปัญหาที่เร้าใจให้เด็กสนใจ อยากคิดอยากทำอยากแก้ปัญหาอยู่เสมอ เช่นการขายของ ซื้อของ ถ้ามีการซื้อและขายจำนวนมากๆ เด็กก็จะมีโอกาส ได้คิดวิธีที่จะบวกหลายๆ ครั้ง ซึ่งเป็นแนวการคูณ จากนั้นครูก็จะแนะให้เห็นวิธีคูณ เด็กก็จะเข้าใจได้ชัดเจน และมองเห็นประโยชน์ว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร

## 6. ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ จนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ

การเรียนรู้และเข้าใจหลักการอย่างเดียวนั้นไม่พอ การเรียนคณิตศาสตร์จะต้องใช้การฝึกฝนหลายๆ เพื่อให้เข้าใจในวิธีการต่างๆ การให้แบบฝึกหัดควรให้เหมาะกับเด็ก อย่าให้ง่ายเกินไปหรือว่ายากเกินไปจะทำให้เด็กเบื่อ การทำแบบฝึกหัดควรให้เด็กทราบว่า ควรทำไปเพื่ออะไร มีคุณค่าอย่างไร ให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตัวเองและเคยชินกับสิ่งที่ทำ เมื่อครูพบข้อบกพร่องของนักเรียนควรแก้ไขทันที

## 7. ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

ทั้งนี้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจ จึงควรให้เด็กได้เรียนรู้จากรูปธรรมให้เข้าใจก่อน ดังนั้นในช่วงแรกผู้สอนควรใช้ของจริง รูปภาพและสิ่งอื่นๆ ที่สามารถใช้แทนจำนวนได้ แล้วจึงค่อยนำไปสู่สัญลักษณ์ภายหลัง

## 8. ควรให้กำลังใจแก่เด็ก

เพื่อให้เกิดความพยายาม อันเป็นพื้นฐานของความสำเร็จ

## 9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

เด็กที่มีความถนัด หรือมีความสนใจ ควรได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ แต่เด็กที่ไม่สนใจ ครูควรหาสาเหตุ หรือหาทางที่จะช่วยเช่นเดียวกัน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, 1 - 42) ให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 1. สาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

1.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนี้ภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

1.4 พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความกตริเริ่มสร้างสรรค์

**หมายเหตุ 1** การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**หมายเหตุ 2** ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการสามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

### 3. กำหนดคุณภาพผู้เรียน ดังนี้

#### ฉบับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1) มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงินสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5) รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1) มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงินทศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5) รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ

แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

6) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 4. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

##### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

ตารางที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน ในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง</li> </ul>
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง</li> <li>การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย</li> <li>การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง</li> <li>การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน</li> </ul>
	3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ในรูปเศษส่วน</li> <li>การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยม</li> </ul>



ตารางที่ 2 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์  
ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	<p>1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุ สมผลของคำตอบ</p> <p>2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาและ โจทย์ปัญหา ระคนของ นับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อย ละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ และ สร้าง โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ จำนวนนับได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน</li> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และ จำนวนคละ</li> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยมที่มีผลลัพธ์ เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยมที่มีผลลัพธ์ เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน นับ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการ คูณ หารระคนของทศนิยม</li> <li>• โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ รวมถึง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และ ดอกเบี้ย</li> </ul>

ตารางที่ 3 มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. บอกค่าประมาณใกล้เคียง จำนวนเต็มหลักต่างๆ ของ จำนวนนับ และนำไปใช้ได้ 2. บอกค่าประมาณของทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ค่าประมาณ ใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่นเต็มแสน และเต็มล้าน</li> <li>• ค่าประมาณ ใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง</li> </ul>

ตารางที่ 4 มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติ การเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการ แจกแจงในการคิดคำนวณ 2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของ จำนวนนับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การคูณ</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> <li>• ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และ ตัวประกอบเฉพาะ</li> <li>• การหา ห.ร.ม.</li> <li>• การหา ค.ร.น.</li> </ul>

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 5 มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</li> <li>ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีใน การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</li> <li>เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> </ol>

### แนวการจัดการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (2544, 188) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา โดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

#### 1. แนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, 54) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานในการพัฒนาวิชาอื่นๆ

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมให้ดีขึ้น ผู้จัดควรคำนึงถึงความเหมาะสมและความจำเป็นในหลายๆ ด้าน ได้แก่ ความพร้อมของสถานศึกษาในด้านบุคลากร ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องจัดให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ดังนี้

- 1) จำนวนและการดำเนินการ
- 2) การวัด
- 3) เรขาคณิต
- 4) พีชคณิต
- 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## 2. ปัจจัยสำคัญของการจัดการเรียนรู้

### ผู้บริหาร

เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐาน การเรียนรู้ของทุกกลุ่มวิชา ผู้บริหารที่พร้อมในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุมาตรฐานควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจถึงความสำคัญและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษาและทำความเข้าใจถึงขอบข่ายและมาตรฐานของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ตลอดจนโครงสร้างแนวการจัดการเรียนรู้ ทั้งสาระที่จำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนและสาระที่สถานศึกษาจะจัดเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน แนวการวัดผลและการประเมินผลและแนวการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ มีความเข้าใจและสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาได้

นอกจากนี้ผู้บริหารจะต้องให้การสนับสนุนเพื่อที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐานในด้านต่างๆ ดังนี้

1) งบประมาณ ผู้บริหารต้องจัดสรรงบประมาณ จัดหาสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ

2) การบริหาร ผู้บริหารต้องมีการวางแผนงาน สอดส่องดูแล เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ สร้างขวัญและกำลังใจแก่ผู้สอน ส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในทุกๆ ด้าน ให้ความร่วมมือกับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการดำเนินกิจกรรม

3) การนิเทศ ผู้บริหารต้องวางนโยบายการนิเทศภายในให้ชัดเจน

4) การประเมิน ผู้บริหารควรเป็นนักบริหารเชิงสถิติ ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้สอนด้วยความยุติธรรม

5) การประสานงาน ผู้บริหารต้องเป็นผู้ช่วยประสานความร่วมมือกับแหล่งวิทยาการต่างๆ ทั้งในและนอกท้องถิ่น มีวิสัยทัศน์ในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน

### ผู้สอน

ผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นบุคคลที่มีบทบาทและความสำคัญยิ่งที่จะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนบรรลุมาตรฐานของกลุ่มคณิตศาสตร์ ผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีความสามารถดังนี้

1) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง รู้ความต่อเนื่องของเนื้อหา สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในศาสตร์เดียวกันและศาสตร์อื่นๆ รวมถึงการจัดเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียน

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจัดสาระการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมได้ตรงตามหลักสูตร สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาสื่อการเรียนรู้วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้

3) เป็นผู้ใฝ่แสวงหาความรู้ ปรับปรุง และพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าวิทยาการใหม่ๆ อยู่เสมอ มีความคิดสร้างสรรค์

4) รู้จักธรรมชาติ เข้าใจความต้องการของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง

5) มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

6) เป็นผู้สอนที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพครู

### ผู้เรียน

ผู้เรียนควรเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความถนัดของตนเอง รู้จักเรียนรู้ตามแบบประชาธิปไตย เสาะแสวงหาความรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

### สภาพแวดล้อม

ความพร้อมของสถานศึกษาและบรรยากาศภายในสถานศึกษาหรือภายในห้องเรียนเป็นส่วนหนึ่งในการที่จะเอื้อและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ได้

1) ห้องเรียนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมีขนาดเหมาะสม มีอากาศถ่ายเท มีแสงสว่างเพียงพอ มีบรรยากาศทางวิชาการ โดยมีความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น

ความพร้อมของสื่อ/อุปกรณ์ในการเรียน โต๊ะเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มได้ มีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้สำหรับการปฏิบัติกิจกรรม มีเอกสารสำหรับการค้นคว้า อาจมีการจัดมุมคณิตศาสตร์ มีเกมหรือปัญหาช่วยเร้าความสนใจให้อยากคิด อยากลองทำ

2) สถานศึกษาควรจัดสภาพแวดล้อมให้ภายในสถานศึกษาร่มรื่น สะอาด มีความเป็นระเบียบ ปลอดภัย มีความสะดวกสบายด้วยสาธารณูปโภคพอสมควร ถ้าสถานศึกษาสามารถจัดให้มีห้องเฉพาะหรือสถานที่เฉพาะที่เอื้อต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หรือสวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ก็จะเป็นการส่งเสริม ให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น

นอกจากปัจจัย 4 ประการข้างต้นแล้ว ผู้ปกครองก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานของหลักสูตรด้วย ผู้ปกครองต้องให้ความร่วมมือกับทางสถานศึกษาในการดูแล และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

### 3. แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เป็นโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาอาจจัดเป็นกลุ่มเล็กๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4 - 5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรม ให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่หรือยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในขั้นปฏิบัติกิจกรรมผู้สอน อาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในขั้นเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียน

ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้มีบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอขึ้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของกรณีที่ผู้เรียนออกมานำเสนอผลงาน คือ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกลอยลาง คิดอยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอ ได้นาน สำหรับชั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคล หรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็ก ผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีโอกาสรู้จากการปฏิบัติ/ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะ กระบวนการ โดยฝึกทักษะการสังเกต ฝึกให้เหตุผล และหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือแบบจำลองรูปต่างๆ ก่อน และขยายความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้น สูงขึ้นตามความสามารถของผู้เรียน ถ้าสาระเนื้อหาหรือกิจกรรมของผู้สอนจัดให้แน่นยากเกินไปหรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าที่ผู้เรียนมี ผู้สอนควรสร้างความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีการรูปของปัญหานั้นให้ง่ายกว่าเดิมหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมให้อีกก็ได้

#### 4. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียนได้ดังนี้

- 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
- 2) การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล
- 3) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า
- 4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

##### การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมในการสอน สอนด้วยตนเองจะการใช้การสาธิตประกอบ

คำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะใช้การทดลอง โดยให้ผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมุติฐาน การสรุป

กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาลงขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทางควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้นเพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลให้

### **การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล**

การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล มีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติวิชาของคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำนิยาม บทนิยาม สัญลักษณ์ ทฤษฎีบทต่างๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบายหรือแสดงเหตุผลให้ชัดเจนลงในรูปของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

### **การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า**

การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระ สามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำให้มีความสนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา ให้โอกาสผู้เรียนได้นำเสนอผลงานต่อผู้สอน ผู้เรียนตลอดจนบุคคลทั่วไป

### **การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

การเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหามาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด



ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่งๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม โดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

มีผู้กล่าวถึงการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ดังนี้

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2543, 2) กล่าวถึงความสำคัญของการวัดและการประเมินผลว่าการวัดและประเมินผลจะเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในวิชานั้น เพราะผลจากการวัดและประเมินผลจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูผู้สอนและการศึกษาเพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีสอน กานแนะแนว การประเมินผล หลักสูตรแบบเรียน การใช้อุปกรณ์ การสอนตลอดจนการจัดระบบบริหารทั่วไปของโรงเรียน และนอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงการเรียนของผู้เรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2541, 149) กล่าวว่า การประเมินผลการสอน เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณา ตัดสิน ลงความเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน ความเหมาะสมของเนื้อหา สาระ กิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน คุณค่าหรือประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนนั้น ซึ่งจะต้องพิจารณาในแง่มุมต่างๆ ประกอบกัน

กรมวิชาการ (2544, 208 - 121) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์
2. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียน ทราบจุดเด่น จุดด้อย ด้านการสอน และการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, 118) ได้ให้ความหมายการวัดผลและประเมินผลดังนี้

การวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการกำหนดจำนวนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การวัด โดยใช้เครื่องมือวัด เพื่อศึกษา ค้นหา หรือตรวจสอบคุณลักษณะของบุคคล

ผลงานหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ข้อมูลที่มีความหมายแทนปริมาณ หรือคุณภาพของ คุณลักษณะที่จะวัดเป็นตัวเลขอย่างมีกฎเกณฑ์

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการวัดผล มาใช้ในการตัดสินใจ ด้วยการหาข้อสรุป ตัดสิน และประเมินค่าโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

การวัดผลและประเมินผล เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียน ทราบถึงความสามารถของ ตนเองและเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง รวมทั้งสามารถวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่อง ได้ถูกต้อง สำหรับผู้สอนทำให้ทราบว่าจัดการเรียนรู้ บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ สามารถวินิจฉัยผู้เรียนและช่วยเหลือ ให้พัฒนาตามศักยภาพ รวมทั้งปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

### 1. หลักการวัดผลและประเมินผล

เพื่อให้การวัดผลและประเมินผล เป็นไปอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควรยึดหลักในการปฏิบัติดังนี้

- 1) วัดผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และเป้าหมายการเรียนรู้
- 2) วัดผลด้วยเครื่องมือที่มีคุณภาพ
- 3) การแปลผลถูกต้อง
- 4) มีความยุติธรรม
- 5) การใช้ผลการวัดและประเมินผลอย่างคุ้มค่า
- 6) การวัดผลและประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง

### 2. ความมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลจะมีความหมาย มีคุณค่า และมีประโยชน์มากขึ้นเมื่อนำผล จากการวัดมาใช้ได้ตรงตามแต่ละวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผลดังนี้

- 1) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน
- 2) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน
- 3) เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน
- 4) เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง
- 5) เพื่อตัดสินผลการเรียน
- 6) เพื่อจัดตำแหน่งหรือจัดประเภท
- 7) เพื่อเปรียบเทียบระดับพัฒนาการ
- 8) เพื่อพยากรณ์หรือทำนาย

9) เพื่อประเมินค่า

### 3. ประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผล มีประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

ด้านผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่อง พัฒนาความสามารถ และเรียนอย่างมีจุดหมาย

ด้านผู้สอน ทำให้ผู้สอน ได้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนา และส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ และนำผลไปปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ด้านการบริหาร ทำให้ทราบผลการเรียนรู้เป็นรายชั้นและรายช่วงชั้น แล้วนำผลนั้น ไปเป็นแนวทางในการวางแผนบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษาเพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียน การสอน และปรับปรุงพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐานตามที่สถานศึกษากำหนด

ด้านผู้ปกครอง ทำให้ผู้ปกครอง ได้ทราบระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุง ส่งเสริม สนับสนุน หรือพัฒนาให้เต็มศักยภาพ

ด้านการแนะแนว ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการให้คำปรึกษา แนะนำกับผู้เรียนอย่างเหมาะสม

ด้านการวิจัย ทำให้ผู้เกี่ยวข้องมีข้อมูลไปใช้ในการทำวิจัย เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ต่อไปได้

### 4. เครื่องมือการวัดผลและประเมินผล

เครื่องมือการวัดผลและประเมินผล มีหลายชนิด ผู้ใช้ต้องพิจารณาเลือกเครื่องมือ ให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพตรงกับจุดมุ่งหมาย เครื่องมือการวัดผลและประเมินผล มีดังนี้

แบบทดสอบ (Test) เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะ พิสัย ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง หรือเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดความถนัด และแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ

แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่มุ่งเก็บข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงต่างๆ ความรู้สึก หรือความคิดเห็นของผู้ตอบ ได้แก่ แบบสอบถามปลายปิด และแบบสอบถามปลายเปิด

แบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นเครื่องมือที่ใช้กระบวนการสื่อความหมายระหว่าง ผู้สัมภาษณ์กับผู้ถูกสัมภาษณ์

แบบสังเกต (Observation) เป็นการเก็บข้อมูลด้วยการจดบันทึกพฤติกรรมของผู้ถูก สังเกตในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ได้แก่ การสังเกตโดยตรง และแบบสังเกตโดยอ้อม

แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการประเมินผลเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงาน และผลผลิต จากการปฏิบัติงานของผู้เรียน หรืออาจใช้ในการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมหรือการแสดงออกของพฤติกรรมที่สนใจก็ได้

แบบบันทึก (Anecdotal) เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ในช่วงเวลาหนึ่งๆ

สังคมมิติ (Sociometry) เป็นเครื่องมือที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ของผู้เรียนที่อยู่ร่วมกัน ว่ามีความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจซึ่งกันและกันอย่างไร

แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เป็นการรวบรวมผลงานหรือหลักฐานเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนรู้วิชาใดวิชาหนึ่งหรือหลายวิชาอย่างมีระบบระเบียบและมีความหมายตรงตามสภาพจริง

## 5. หลักการประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บิดหลักการสำคัญดังนี้

1) การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้การถาม คำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามคำถามในลักษณะ นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไร ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือจากนี้ได้อีก นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ การกระตุ้นคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิดทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตน แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อน เพื่อเลือกวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักเช่นนี้ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2) การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียนระดับสถานศึกษา และระดับชาติ ในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตรเป็นหน้าที่ผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3) การประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล

การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จัดแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพของผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน งานหรือกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

(1) สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

(2) ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาได้หลายวิธี

(3) เจือใจหรือสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน

(4) งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยได้ใช้กระบวนการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น

(5) งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าคณิตศาสตร์

4) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงงาน การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย จะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลที่รอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือวัดขึ้นอยู่กับประเมิน เช่น การประเมินวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจความพอเพียงของความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐานของผู้เรียน วิธีประเมินควรใช้การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำควรมุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ รวมทั้งทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอนมีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงตัวชี้วัดหรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรู้รายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินผลการเรียนรู้ช่วงชั้น)

เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการเรียนสำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบตัดสินผลการเรียนรู้

5) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดีโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนต้องทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องสร้างเครื่องมือวัดหรือวิธีการที่ทำท่าย และส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนในการขวนขวายเรียนรู้เพิ่มขึ้น

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง ด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวในการทำงานของตนได้อย่างอิสระ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

## 6. ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อาจดำเนินการดังนี้

1) วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารควรร่วมกันพิจารณากำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน

2) สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ถ้าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเน้นความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินกระทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบคำถามอาจเป็นคำถามให้ค้นหาคำตอบ ให้พิสูจน์หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกัน

ถ้าต้องการประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปการปฏิบัติจริง ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน ดูร่องรอยความชำนาญและความสามารถจากผลงานที่ปรากฏ คำถามหรืองานอาจอยู่ในรูปสถานการณ์หรือปัญหาปลายเปิดหรือ โครงการที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง นอกจากนี้อาจใช้วิธีให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมินโดยกลุ่มเพื่อน

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Scoring Scale และแบบ Holistic Scoring Scale เกณฑ์การให้คะแนนแบบแรกอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์งานออกเป็นองค์ประกอบย่อย ซึ่งการประเมินแบบนี้ทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละองค์ประกอบ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบที่สอง เป็นการกำหนดคุณภาพในองค์รวมหรือภาพรวมของงานทั้งหมด

3) จัดระบบข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลผลจากการทำแบบทดสอบ หรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บในรูปของคะแนนถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ ก็ควรมีการบันทึก แบบฟอร์มการบันทึกควรประกอบด้วย ส่วนนำ คือ การระบุวัน เวลา สถานที่ ชื่อผู้เรียน และผู้สังเกต เรื่องที่เรียนและตัวชี้วัด ส่วนเนื้อหา คือ การบันทึกรายละเอียดการงาน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนที่ปรากฏจริง ส่วนสรุป คือ การตีความเบื้องต้นของผู้สังเกต พร้อมทั้งระบุปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ต้องกระทำหลายครั้ง และใช้ข้อมูลจากหลายด้าน

4) นำข้อมูลจากการวัดผลและประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภท (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้

เมื่อได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ผู้สอนควรมีระบบการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อการศึกษา ติดตามพัฒนาการตั้งแต่เริ่มเข้ารับการศึกษาจนสำเร็จการศึกษา

## 7. วิธีการและตัวอย่างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลและประเมินต้องดำเนินการควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นในการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องกำหนดภาระงานและวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการวัดผลและประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้สอนควรเลือกใช้ ได้แก่ การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการสื่อสารส่วนบุคคล (Personal Communication) การวัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ (Test) การวัดผลและประเมินผลจากการปฏิบัติ (Practical Assessment) การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง และการประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน (Authentic Assessment and Portfolio)

## 1) การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการสื่อสารส่วนบุคคล

การวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการสื่อสารส่วนบุคคล (Personal Communication) เป็นกระบวนการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สนองตอบการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้สอนเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ตามความสนใจ และความถนัดของตนเอง ซึ่งผู้สอนสามารถใช้วิธีการ เช่น การถามตอบ การสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน การสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้เรียน การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้านและการสอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ เป็นต้น

การถามตอบ เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในเรื่องที่เรียนระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถประเมินกระบวนการคิด การให้เหตุผลของผู้เรียน ผู้สอนควรเตรียมคำถามล่วงหน้าที่มีความพร้อม กระชับ ถามให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น คัดวิเคราะห์ ไม่ถามคำถามที่เน้นความจำ ตัวอย่างคำถามที่เน้นให้นักเรียนคิดให้เหตุผล เช่น

$2 + 3$  เท่ากับ  $5$  หรือไม่ เพราะเหตุใด

ทำไม  $2 \times 3$  เท่ากับ  $3 \times 2$

$15 = 5$  นักเรียนมีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร

การสนทนาพบปะพูดคุยกับนักเรียน เป็นการพูดคุยกับผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นของสาระการเรียนรู้ที่ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนให้ถูกต้องชัดเจนต่อไป

การสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เป็นการพูดคุยเพื่อต้องการทราบข้อมูลพื้นฐานด้านการเรียน ด้านเจตคติของผู้เรียน สำหรับการนำมาใช้ในการแก้ไข ส่งเสริมพัฒนา เช่น การอ่านหนังสือที่บ้าน การทำแบบฝึกหัด ฯลฯ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ควรเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับผู้เรียนมากที่สุด เช่น พ่อ แม่ ผู้ปกครอง เช่น พ่อ แม่ ผู้ปกครอง หรืออาจเป็นเพื่อนสนิท

การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ซึ่งอาจจะมีข้อมูลเกี่ยวข้อง กับคณิตศาสตร์ ผู้สอนนำบันทึกนั้นมาอ่านเพื่อนำข้อมูลมาประเมินความ สามารถทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านความรู้และเจตคติ แล้วนำผลการประเมินมาใช้พัฒนาผู้เรียน เช่น ข้อมูลด้านการซื้อ-ขาย ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ข้อมูลด้านเวลาเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนสามารถเขียน อ่าน โดยมีความเข้าใจในด้านเวลาหากข้อมูลเหล่านั้นผู้เรียนทำไม่ถูกต้องผู้สอนสามารถชี้แนะผู้เรียนคนนั้นให้ปรับปรุงพัฒนา หรืออาจนำไปใช้วางแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องมากที่สุด



การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน ผู้สอนต้องตรวจแบบฝึกหัดของผู้เรียน ทุกขั้นตอนที่ผู้เรียนทำแล้วชี้แนะในส่วนที่ผิดพลาดหรือส่วนที่ผู้เรียนต้องพัฒนา เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน

การสอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ ผู้สอนควรเตรียมคำถามและบันทึกผล ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ในสาระที่ต้องการประเมินไว้ให้พร้อม การจัดสถานที่สำหรับการสอบปากเปล่า พยายามให้ผู้เรียนเกิดความสบายใจ ไม่เครียด

## 2) การวัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ

การวัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ เป็นการวัดผลและประเมินผลที่ต้องการวัดความรู้ความสามารถทางสติปัญญาด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เนื่องจากสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์นี้ แบบทดสอบยังมีความสำคัญอยู่มาเพราะคณิตศาสตร์มีสาระการเรียนรู้ที่ต้องเรียนรู้ไปตามลำดับขั้น ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนสาระการเรียนรู้ที่สูงขึ้นต้องมีพื้นฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องเพียงพอเสียก่อน ซึ่งแบบทดสอบสามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ผู้สอนควรเลือกให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดผลและประเมินผล โดยทั่วไปแบบทดสอบมี 2 ประเภทดังนี้

ประเภทที่ 1 แบบทดสอบแบบเขียนตอบ ได้แก่

แบบทดสอบแบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น อธิบายอย่างอิสระ โดยตั้งคำถามใช้คำว่า ให้อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบ วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ สรุป วางแผน ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมุติฐาน ตั้งเกณฑ์ตัดสิน ประเมินผล แสดงวิธีทำ หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น

แบบทดสอบแบบจำกัดคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการคำตอบที่เฉพาะเจาะจง มีการกำหนดขอบเขตของการตอบ โดยตั้งคำถามใช้คำว่า ให้อธิบายสาเหตุ ยกตัวอย่างเขียนวิธีการสร้าง การพิสูจน์ ลำดับเรื่องราว ลำดับเหตุการณ์ จำแนก อธิบาย ความหมายหรือนิยาม เป็นต้น

แบบทดสอบแบบตอบสั้นหรือเติมคำ/ข้อความ เป็นแบบทดสอบที่ข้อสอบแต่ละข้อ กำหนดข้อความที่ขาดความสมบูรณ์ ซึ่งอาจเป็นข้อความ คำ หลักวิชา กฎเกณฑ์ ผลการคำนวณ ฯลฯ ผู้สอบต้องเติมคำตอบในช่องที่เว้นว่างให้สอดคล้องกับข้อความที่กำหนด และเมื่ออ่านแล้ว ต้องมีความหมายสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชา

ประเภทที่ 2 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ได้แก่

แบบถูก - ผิด เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องพิจารณาว่า ถูก หรือ ผิด เท่านั้น เหมาะสำหรับการสอบที่ข้อความมีทางเลือกเพียงสองทาง หรือต้องการถามมากข้อแต่มีเวลาจำกัด

แบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นชุดของคำถามและส่วนที่เป็นชุดของคำตอบ เหมาะสำหรับข้อสอบที่ต้องการหาความสัมพันธ์ของเรื่องราว เหตุการณ์ เหตุกับผลกฎกับการประยุกต์ สัญลักษณ์กับความหมาย โดยชุดของคำตอบควรมีรายการมากกว่าชุดของคำถาม

แบบมีตัวเลือก เป็นแบบทดสอบที่ข้อสอบแต่ละข้อมีคำถามและตัวเลือกให้เลือก เช่น 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือก โดยมีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว ส่วนตัวเลือกอื่นๆเป็นตัวลวง ถ้าแบบทดสอบนี้สร้างจึ้นอย่างมีคุณภาพ จะมีประสิทธิภาพในการวัดผลและประเมินผลสูง และเหมาะกับการวัดสมรรถภาพสมองขั้นสูง เช่น ความสามารถในการใช้เหตุผล การอธิบาย การคิดคำนวณการทำนายเหตุการณ์ แบบทดสอบที่กล่าวมาข้างต้นนี้ โดยส่วนใหญ่ผู้สอนคุ้นเคยกันดี แต่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้ความสำคัญกับการวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบแบบเขียนตอบ เพราะแบบทดสอบแบบเขียนตอบจะทำให้ได้สารสนเทศของผู้เรียนที่บ่งบอกถึงความสามารถในการนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ได้ดี แต่แบบทดสอบแบบเขียนตอบมีจุดอ่อนอยู่ที่การตรวจให้คะแนน ผู้สอนต้องใช้วิธีการตรวจให้คะแนนที่น่าเชื่อถือได้นั้นคือการกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนน เกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่มีคุณภาพนั้น ไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจคะแนนที่ได้ย่อมเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งแบบทดสอบแบบเขียนตอบเหมาะสำหรับการวัดผลและประเมินผลสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ทุกสาระ

เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์สามารถนำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งใช้ในการพิจารณาตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน ผู้สอนควรดำเนินการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

(1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

- (2) ออกข้อสอบให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- (3) กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนน
- (4) กำหนดเกณฑ์การประเมินผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายข้อ
- (5) จัดทำแบบสรุปผลการประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายข้อ

### 3) การวัดผลและประเมินจากการปฏิบัติ

การวัดผลและประเมินจากการปฏิบัติ เป็นวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนทำ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างน้อยเพียงใด ซึ่งอาจประเมินจากทักษะกระบวนการ วิธีการ ผลงาน หรือทั้งทักษะกระบวนการ

วิธีการ และผลงานร่วมกัน ตัวอย่างการปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ เช่น การชั่งน้ำหนัก การตวง การวัด ความยาว การทดลอง รายงาน การสร้างรูปเรขาคณิต การสร้างแผนภูมิ การค้นคว้าข้อมูล โครงการ การสร้างแบบจำลอง ฯลฯ วิธีการวัดผลและประเมินจากการปฏิบัติผู้สอนสามารถใช้วิธีการ เช่น การสังเกตและการจดบันทึก แบบสอบถามรายการ และมาตรการประมาณค่า เป็นต้น

การสังเกตและการจดบันทึก เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินทักษะกระบวนการ วิธีการผลงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับตัวผู้เรียนจากการสังเกตแล้วจดบันทึกเหตุการณ์ไว้ตามที่มองเห็น ไม่มีการบันทึกความเห็นส่วนตัวแล้วนำบันทึกการสังเกตมาใช้ในการประเมินภายหลัง

แบบตรวจสอบรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมิน โดยการสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ ตามลักษณะเฉพาะของงานด้วยการประเมินในช่องที่แสดงว่ามีหรือไม่มี ใช่หรือไม่ใช่ เคยหรือไม่เคยแสดงพฤติกรรมตามรายการเหล่านั้นหรือไม่ ซึ่งผู้เรียนอาจประเมินตนเองโดยใช้แบบตรวจสอบรายการลักษณะนี้ได้

มาตรประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมิน โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ เช่นเดียวกับแบบตรวจสอบรายการ แต่มีความแตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของงานด้วยการประเมินในช่องที่แสดงว่ามีหรือไม่มี ใช่หรือไม่ใช่ เคยหรือไม่เคยแสดงพฤติกรรมตามรายการเหล่านั้นหรือไม่ เป็นการประเมินตามระดับคุณภาพของการปฏิบัติ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง หรือระดับคุณภาพเป็น 4 3 2 1 คะแนน

#### 4) การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง

การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง เป็นกระบวนการวัดผลและประเมินผล การปฏิบัติที่รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การจดบันทึกการทำงานและผลงานที่ผู้เรียนแสดงออกมาตามสภาพที่แท้จริงควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้สอนต้องใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ความต้องการ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพของตนเอง เครื่องมือการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงได้แก่ แบบสังเกตแบบสอบถาม แบบสำรวจรายการแบบประเมินผล การปฏิบัติงาน แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก แบบวัดเจตคติ แบบวัดความสนใจ แบบวัดคุณธรรม จริยธรรม ฯลฯ

#### 5) การประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน

การประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน เป็นการประเมินผลผลิตของผู้เรียนที่ได้เก็บรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อแสดงถึงความสามารถ กระบวนการ ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน และความก้าวหน้า โดยผู้เรียนมีโอกาสคัดเลือกผลงานที่มีความหมายโดยตรง เพื่อสื่อความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคนอื่นๆ (ครู ผู้ปกครอง เพื่อนและผู้สนใจ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเน้นเนื้อหาตามลำดับขั้น มีแนวคิดหลักการนิยาม กฎ การประยุกต์และการนำไปใช้ในชีวิตจริง การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงอยู่ที่ขั้นตอนกระบวนการคิด ความถูกต้องด้วยเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไม่คำนึงถึงคำตอบสุดท้ายเพียงอย่างเดียว ผู้สอนควรเลือกใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพจริงและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การประเมินผลการปฏิบัติงาน การทดสอบด้วยแบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมบันทึกส่วนตัว ฯลฯ โดยใช้เครื่องมือที่กำหนดเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจน เพื่อวัดผลและประเมินผลพัฒนาการด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้วยการเขียนคำอธิบายรายละเอียดการปฏิบัติของชิ้นงานตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับบริบท สะดวก คุ่มค่าและมีประสิทธิภาพ โดยผู้สอน ผู้เรียน เพื่อน ผู้ปกครองและผู้สนใจ ได้มีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผลผู้เรียน แล้วบันทึกผลการประเมินลงในแบบบันทึกที่สถานศึกษากำหนดไว้เป็นหลักฐานต่อไป

#### 8. การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ครูและนักเรียนควรจะสร้างเกณฑ์การให้คะแนนร่วมกัน ซึ่งควรจะดำเนินการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนก่อนที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติงานชิ้นนั้นๆ เกณฑ์การให้คะแนน นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือในการให้คะแนนแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วย เพราะเกณฑ์การให้คะแนนเปรียบเสมือนเป้าหมายในการประเมินผลที่นักเรียนจะต้องทราบการประเมินการปฏิบัติงานควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนจะต้องมีระดับคะแนนที่แน่นอน และมีคำอธิบายบรรยายถึงคุณลักษณะที่สำคัญให้แก่ครู เพื่อน ผู้ปกครอง และบุคคลอื่นที่สนใจทำใหู้ว่านักเรียนทำอะไรได้บ้างและยังช่วยนักเรียนบรรลุเป้าหมายของเรียนรู้ การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบดังนี้

แบบที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวม เป็นแนวทางการให้คะแนน โดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวมนี้ เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถที่มีต่อความต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ทักษะการเขียนอธิบาย ความคิดสร้างสรรค์

แบบที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน คือ แนวทางการให้คะแนน โดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นทั้งการประเมินในภาพรวมและการประเมินแบบแยกส่วนต้องมีความชัดเจนอย่าง

พอเพียง ถึงขนาดที่ผู้ประเมินอย่างน้อย 2 คน สามารถใช้เกณฑ์การให้คะแนนชุดเดียวกัน ประเมิน ชิ้นงานของนักเรียนชิ้นเดียวกันแล้วคะแนนที่ได้ต้องตรงกัน ระดับของความสอดคล้องในการให้ คะแนนของผู้ประเมินอย่างน้อย 2 คนที่ประเมินอย่างเป็นอิสระจากกันจะเรียกว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประเมิน

### ขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การประเมิน

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน
- 2) ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้/มาตรฐานการเรียนรู้ของวิชา คณิตศาสตร์
- 3) สร้างเกณฑ์การให้คะแนน
- 4) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนน
- 5) ทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 6) นำเกณฑ์ไปใช้จริง และหาค่าความเชื่อมั่น
- 7) สร้างคู่มือการใช้เกณฑ์

### เทคนิคการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ในแต่ละระดับคุณภาพ ควรมีคำอธิบายที่ชัดเจน โดยมีการกำหนดคุณลักษณะดังนี้

- 1) ต้องมีอย่างน้อยหนึ่งคุณลักษณะหรือหนึ่งมิติที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินผู้เรียน
- 2) การนิยามและการยกตัวอย่างจะต้องมีความชัดเจนในแต่ละคุณลักษณะหรือมิติ
- 3) เกณฑ์/ประเด็นที่ประเมิน ต้องเป็นประเด็นสำคัญของงานเท่านั้น
- 4) ต้องมีความสอดคล้องกันระหว่างเกณฑ์/ประเด็นที่ประเมิน ระดับคะแนน

กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน

- 5) คำอธิบายคุณภาพงานในแต่ละระดับ ต้องสามารถสังเกตได้ ประเมินได้
- 6) ระบบการให้ระดับคะแนนต้องมีความเป็นไปได้ คำอธิบายต้องแยกจากกันอย่าง

ชัดเจน ทุกฝ่ายควรมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยการวัดและประเมินผล ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการกำหนดวิธีการ วัดและประเมินผล ตลอดจนเกณฑ์การประเมิน ต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนควรร่วมกันสร้างเกณฑ์ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน หรือการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียน

## สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 1. ความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541, 195) กล่าวว่าสื่อการสอนคณิตศาสตร์มีส่วนช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างดี เพราะสื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งของที่จำเป็นต้องได้ช่วยฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต บันทึกข้อมูลและรวบรวมข้อมูลเป็น รู้จักจัดสิ่งของจำแนกหมวดหมู่ มีการเปรียบเทียบสร้างกฎเกณฑ์ขึ้นมาได้ รู้จักวิเคราะห์ข้อมูล ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ในสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลนั้น

กรมวิชาการ (2544, 213) กล่าวว่าสื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ ทำให้ผู้คนพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิด ซึ่งได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดีควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ครูผู้สอนควรมีความรู้ ความเข้าใจ และการเลือกใช้สื่อมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งลักษณะของสื่อที่กรมวิชาการเสนอแนะดังนี้

### 2. ลักษณะของสื่อการเรียนรู้

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ สื่อที่อยู่รอบตัวถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ อาจจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของสื่อดังนี้

#### วัสดุ

1) วัสดุสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู วารสาร หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสืออ่านประกอบ ใบโฆษณา หนังสือพิมพ์ ปฏิทิน และเอกสารประกอบการเรียน (ใบกิจกรรม ใบงาน บทเรียนการ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรม) ฯลฯ

2) วัสดุประดิษฐ์ ได้แก่ ชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระเป๋าหนัง แผนภูมิ บัตรคำ บทเรียนวีดิทัศน์ บัตรตัวเลข กระดานตะปู แผ่นโปรงใส นาฬิกาจำลอง ทรายาง บัตรรูปสัตว์ แบบจำลอง (ทรงกระบอก ทรงกลม กรวย ปริซึม พีระมิด) ฯลฯ

3) วัสดุถาวร ได้แก่ วงเวียน ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก เครื่องชั่ง เครื่องตวง เครื่องวัด ลูกคิด กระดุมแม่เหล็ก กระดานแม่เหล็ก ป้ายนิเทศ กระดานดำ ฯลฯ

4) วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ซอติก กระดาษสี ปากกาเมจิก ดินสอสี ฯลฯ

5) อุปกรณ์ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ เครื่องคิดเลข เครื่องคิดเลขกราฟิก คอมพิวเตอร์ แลบบันทึกลเสียง สไลด์ ฯลฯ

6) กิจกรรมได้แก่ การแสดง การทดลอง การสาธิต นิทรรศการ โครงการงาน นันทนาการ (เพลง เกม คำประพันธ์ ของเล่นต่างๆ ทางคณิตศาสตร์)

### สิ่งแวดล้อม เป็นสื่อที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา

1) สื่อธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกหอย ใบไม้ ผลไม้ กิ่งไม้ ก้อนหิน ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ หุ่น ป่าไม้ ทะเล ภูเขา แม่น้ำ ฯลฯ

2) สื่อสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ระเบียง หน้าจั่วบ้าน สนาม ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน ศูนย์ข้อมูลของทางราชการ รั้ว ฯลฯ

3) สื่อบุคคล ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน บุคคลอื่น ฯลฯ

### การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้

การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งๆ อาจจะเหมาะกับเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป สื่อบางอย่างอาจจัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการของผู้สอนในท้องถิ่นนั้นๆ ผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

### แหล่งการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2544, 216) กล่าวว่า การเรียนรู้ในคณิตศาสตร์ในยุคโลกไร้พรมแดน นั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทั้งนี้เพราะแหล่งเรียนรู้ได้เปิดกว้าง ผู้เรียน สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตลอดเวลา และตลอดชีวิต ทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย

แหล่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสถานที่ต่างๆ ในชุมชน เช่น ห้องสมุด ห้องเรียน โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศูนย์การเรียนรู้พิพิธภัณฑน์ สมาคม ชุมชน ชมรม มุขคณิตศาสตร์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรม คณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ สำหรับผู้สอนและผู้เรียน อุปกรณ์การเรียนการสอน เกมและของเล่นทางคณิตศาสตร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซอฟต์แวร์ (Software) อินเทอร์เน็ต (Internet) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) หรือเครื่องคิดเลขกราฟิก (Graphic Calculator) รวมทั้งบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น ครู อาจารย์ นักศึกษานิเทศก์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ทั้งนี้อาจได้มีการส่งเสริมหรือพัฒนา ตลอดจนจัดเตรียมการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้นให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง และพอเพียงกับผู้เรียน และผู้สอนที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้นอย่างไรก็ตามผู้ใช้แหล่งเรียนรู้ควรมีวิเคราะห์ในการใช้แหล่งการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยวุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน ตลอดจนความถูกต้องตามหลักวิชาการ

สรุปการสอนคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้น คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่าง สาระทางความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม สาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้น คณิตศาสตร์ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้น คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาโดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ หลักการจัดการเรียนรู้น วิชาคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วย ในการจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้น ควรเน้นให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวทางหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารืออภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเน้นการปฏิบัติจริง ใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล การศึกษาค้นคว้า และการสืบเสาะหาความรู้

### การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, 52 - 53) กล่าวว่าในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องเผชิญปัญหาต่างๆ มากมาย มนุษย์ต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ ซึ่งความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล



2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลายๆ อย่างประมาณเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลาสถานการณ์หนึ่ง อาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

### ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้แก้ปัญหามักจะต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

### ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหาสามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ปัญหาให้ค้น เป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล

2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ

เมื่อพิจารณาตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาสามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่เป็นโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้าง และวิธีแก้ปัญหา

2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามักต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

### กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวผู้แก้ปัญหา พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระการเรียนรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การวาดรูป การเขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

2. **ขั้นวางแผน** เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

3. **ขั้นดำเนินการตามแผน** เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. **ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปหที่ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจนเหมาะสมดีขึ้นไปกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาให้กว้างขวางกว่าเดิม

กรมวิชาการ (2544, 194-198) เสนอแนวทางการพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ ปรีชา เนาว์เย็นผล โดยกล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจ โจทย์ การวิเคราะห์โจทย์รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน มีทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่หน้าสนใจ ทำทำให้อุบายคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อนต่อจากนั้นจึงเริ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนที่มากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยในกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ยังอาศัยทักษะอื่นๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่าน โจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการหาความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสม เลือกใช้ในการเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณการประมาณคำตอบ การตรวจผลกลับที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

ในการจัดให้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนนี้ เมื่อผู้เรียนเข้าใจในกระบวนการแล้ว การพัฒนาให้มีความรู้ ผู้สอนควรเน้นฝึกการคิดวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลายในขั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดความรู้ มีทักษะ/กระบวนการมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ผู้สอนจะต้องบูรณาการเนื้อหาและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกันตลอดจนจัดกิจกรรมสร้างเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ฝึกการทำงานที่เป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สรุปการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยในกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาที่สำคัญ 4 ขั้นตอนคือ การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

## การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงการ

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, 4) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการ เป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน ได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่าง

ลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

สุพล วงสินธ์ (2543, 9) กล่าวว่าโครงการงานเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สํารวจ ค้นคว้า ทดสอบ ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนําและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, 17) กล่าวว่าโครงการงานเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคําตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นและแนะนํา และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า คําเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงานโดยทั่วๆ ไป การทำโครงการงานสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการงาน อาจเป็นโครงการงานเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือเป็นโครงการงานใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนก็ได้

กชกร ธิปัตติ (2544, 49) กล่าวว่าการสอนแบบโครงการงาน (Project Work) หรือเรียกว่าการสอนแบบให้ผู้เรียนออกแบบโครงการงานเป็นรายบุคคล (Learner – Designed Individual Program) เป็นการสอนที่มีหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและเป้าหมายที่สำคัญ คือมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบ พัฒนาและปฏิบัติภารกิจ หรือภาระงานของตนอย่างเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ด้วยการจัดทำโครงการงาน หรือโครงการงานเป็นรายบุคคล ซึ่งหลักการดังกล่าวตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่ (Constructivism) เป็นแนวคิดที่ได้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ขึ้นเองอย่างกระตือรือร้น แทนการรับฟังและซึมซับความรู้จากครูผู้สอน ผู้เรียนจะต้องคิดค้นตามความคิดของตนเองด้วยการหลอมรวมความคิดหรือความรู้ใหม่ที่ได้รับเข้ากับความคิดหรือความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้ว จากนั้นก็ปรับขยาย เปลี่ยนแปลงให้เกิดความรู้ใหม่

### จุดมุ่งหมายของโครงการงาน

สมชัย โกมล (2544, 1) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายและหลักการของโครงการงานไว้ดังนี้

#### 1. จุดมุ่งหมายและเป้าหมายของงาน

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนสะสมองค์ความรู้และสร้างงานได้ด้วยตนเอง

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตั้งแต่ วางแผนลงมือปฏิบัติ

นำเสนอผลปฏิบัติ

#### 2. หลักการของโครงการงานคือ

2.1 เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2 เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้

2.3 เน้นคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2.4 เน้นฝึกให้ผู้เรียน เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหา มิได้เน้นการส่งเข้า

ประกวด

3. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน

เป้าหมายของจากการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน เน้นวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ ครูผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ออกแบบ (Design) พัฒนา (Develop) และปฏิบัติงาน (Tasks) ที่ผู้เรียนได้จัดเรียงลำดับไว้ในโครงการ หรือ โครงงานที่ตนได้ออกแบบไว้

**ลักษณะสำคัญของโครงงาน**

ลักษณะสำคัญของโครงงานสรุปได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542, 4)

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครบกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก ค้นคว้าวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปข้อมูลด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงงานค้นคว้าวิธีการที่เหมาะสม ในด้านกระบวนการและผลงานที่ค้นพบ

ข้อค้นพบ สิ่งที่ค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ซึ่งลักษณะของโครงงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. โครงงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงงานที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่ศึกษาจากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนมากำหนดเป็นหัวข้อโครงงาน โดยบูรณาการการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ไปค้นคว้าในสาระการเรียนรู้ที่สนใจและจะเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เช่น ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องการใช้คำราชาศัพท์แล้วสนใจที่จะศึกษาคำราชาศัพท์จากเรื่อง “พระมหาชนก” แล้วลงมือปฏิบัติ

2. โครงงานตามความสนใจ เป็นโครงงานที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ อาจเป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน สภาพสังคม หรือประสบการณ์ที่ยังต้องการคำตอบ ข้อสรุป ซึ่งอาจอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนแต่ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแสวงหาคำตอบในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ

### ประเภทของโครงการงาน

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, 17-18) แบ่งประเภทของโครงการงานตามลักษณะของกิจกรรมได้ 4 ประเภท ซึ่งสอดคล้องกับสำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545, 52) ดังนี้

1. โครงการงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
2. โครงการงานประเภทการทดลอง
3. โครงการงานประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์
4. โครงการงานประเภททฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด

รสริน แสงศิริ (ยุพิน พิพิธกุล, 2544, 28-29 ; อ้างอิงมาจาก รสริน แสงศิริ, 2545, 23-24)

แบ่งโครงการงานคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. โครงการงานเชิงประวัติศาสตร์
2. โครงการงานตามสาระการเรียนรู้
3. โครงการงานประยุกต์

### ขั้นตอนการทำโครงการงาน

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, 18) กล่าวถึงขั้นตอนของการทำโครงการงานว่า การทำโครงการงานเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง และมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้าย อาจสรุปลำดับไว้ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง
2. การวางแผน
3. การดำเนินงาน
4. การเขียนรายงาน
5. การนำเสนอผลงาน

และจากขั้นตอนการทำโครงการงานของ อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะสอดคล้องกับแผนการจัดกิจกรรมโครงการงานของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติซึ่งเสนอไว้ 4 ระยะดังนี้

### 1. ระยะเริ่มต้นโครงการงาน

การเลือกเรื่องที่จะทำโครงการงาน

- 1) เรื่องที่เด็กสนใจจากตัวนักเรียนเอง
- 2) เรื่องที่นักเรียนสนใจที่ศึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน
- 3) เรื่องที่เด็กสนใจในชีวิตประจำวัน/ชุมชน/บทเรียน

#### 4) เรื่องที่เด็กสนใจจากการกระตุ้นของครู

##### การเลือกเรื่องหรือปัญหาที่ศึกษา

การเรียนรู้ด้วยโครงการเริ่มจากนักเรียนมีความสนใจอยากศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง โดยเรื่องที่ศึกษาอาจเป็นประเด็นทั่วไปหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงซึ่งจะตรงกับสาขาวิชาใดก็ได้ สิ่งสำคัญคือ เรื่องหรือปัญหาที่ได้มาต้องได้มาจากนักเรียนเกิดความสงสัยหรือต้องการหาคำตอบ หรือต้องการปฏิบัติงานนั้นๆ ด้วยตนเอง ไม่ใช่ครูเป็นผู้กำหนด ทั้งนี้โครงการที่นักเรียนจะศึกษานั้น นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานมาแล้วเพราะโครงการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้เว้นแต่ในกรณีเด็กเล็กที่สนใจอยากศึกษา ครูก็สามารถจัดกิจกรรมโครงการให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ได้เชื่อมต่อประสบการณ์ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่รู้และมีทักษะพื้นฐานในการเรียน

## 2. ระยะเวลาทำโครงการ

### 2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์

### 2.2 การระบุประโยชน์

### 2.3 การหาแนวโน้ม / การคาดเดาคำตอบ (สมมุติฐาน)

### 2.4 การกำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย

### 2.5 การเลือกแนวทางศึกษา

### 2.6 การเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา

#### การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการตอบคำถามที่ว่าทำไปทำไม ทำไปเพื่ออะไรซึ่งจะทำให้เด็กกำหนดแนวทางในการดำเนินงานได้ง่ายไม่สับสน

#### การระบุประโยชน์

การระบุประโยชน์เป็นการคาดหวังในเบื้องต้นว่าผลกระทบที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยโครงการ จะมีคุณประโยชน์ในเรื่องใดบ้างจะทำให้เด็กตระหนักไว้แต่เบื้องต้นว่า ทำไมแล้วจะได้อะไร มีคุณประโยชน์อย่างไร

#### การหาแนวโน้ม / การคาดเดาคำตอบ (สมมุติฐาน)

การหาแนวโน้ม/การคาดเดาคำตอบเป็นการเข้าไปหาสภาพจริงที่เป็นอยู่ โดยรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันมาสัมพันธ์เชื่อมโยงหาแนวโน้ม ทำนายหรือเดาผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เป็นการตอบสนองความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน และเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานเรื่องต่างๆ การทำโครงการในลักษณะของการแก้ปัญหาหรือเชิงทดลองนั้น การคาดเดาคำตอบมี

ความสำคัญมากเพราะเป็นเงื่อนไขที่จะกำหนดวิธีการศึกษาของนักเรียนและช่วยฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล แต่มีเชื่อว่าทุกโครงการจะมีการคาดเดาคำตอบล่วงหน้าเสมอไป ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการว่าเป็นโครงการลักษณะใด

การกำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย

นักเรียนสามารถกำหนดวิธีการศึกษาได้อย่างหลากหลาย เป็นการหาหนทางไปสู่คำตอบซึ่งจะเป็นชุดของวิธีการต่างๆ หลายอย่างผสมกันได้หลายชุด ได้แก่ การสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม ฟังบรรยาย ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำรา ปฏิบัติทดลอง ปฏิบัติงาน ไปทัศนศึกษาของจริง คู่มือทัศน อินเทอร์เน็ต ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ว่าการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายวิธีการตามความถนัดและสถานที่เอื้ออำนวย และสามารถรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ตลอดจนเรียนรู้ว่าวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบมิใช่วิธีเดียวเสมอไป

การเลือกวิธีที่จะศึกษา

ถึงแม้ว่านักเรียนจะกำหนดวิธีการที่จะศึกษาได้อย่างหลากหลายก็ตาม นักเรียนจำเป็นต้องรู้จักการเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นอยู่ และวิสัยตนเองจะสามารถเรียนรู้ได้ บทบาทสำคัญของนักเรียนในขั้นตอนนี้ การคิด การตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ และเหมาะกับนักเรียนแต่ละคน สำหรับบทบาทสำคัญของครู คือ การหาทางสนับสนุนช่วยเหลือนักเรียนได้เรียนรู้ตามวิธีการที่เขาเลือกให้ได้มากที่สุด ทั้งตัวบุคคล สถานที่ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ

การลงมือศึกษา

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญและมีความหมายอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนเพราะเป็นขั้นตอนของการลงมือทำ ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นเพียงของการวางแผนการเรียนรู้เท่านั้น นักเรียนจะเกิดการเรียนได้จริงก็ต่อเมื่อลงมือปฏิบัติ ศึกษา รวบรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาแนวโน้ม เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสารสนเทศต่างๆ โดยกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ รวมถึงการปรับปรุงพลิกผันได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งครูต้องติดตามสนับสนุนช่วยเหลือให้การเรียนรู้ของนักเรียนดำเนินไปสู่จุดหมาย

### 3. ระยะเสนอผลการศึกษา

3.1 สรุปผล

3.2 นำเสนอผล

3.3 เผยแพร่



### สรุปผล

เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ที่จะสรุปหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องมีโอกาสนำข้อมูลเสนอที่รวบรวมไว้มาทำความเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สัมพันธ์ เชื่อมโยงหาแนวโน้มและลงสรุปผล การดำเนินโครงการเป็นความรู้หรือข้อค้นพบที่ได้รับ ซึ่งรวมทั้งวิธีการได้มาและผลที่ได้ค้นพบ

### นำเสนอผลการศึกษา

เมื่อนักเรียนได้ข้อค้นพบจากการทำโครงการแล้ว นักเรียนผู้จัดทำควรมีโอกาสเสนอผลการดำเนินงานของเขา ทั้งในส่วนที่เป็นกระบวนการและส่วนที่เป็นผลผลิต ครูควรฉวยโอกาสนี้สร้างเวทีเพื่อฝึกทักษะการนำเสนอให้กับนักเรียนและจุดสำคัญของการนำเสนอผลงานก็คือในการเสนอนั้นต้องมีการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ต่อการทำโครงการนั้นๆ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างเสริมต่อหรือจุดประกายความรู้ความคิดที่ได้จากการนำเสนอและผู้รับฟังอื่นๆ สำหรับการนำเสนอผลงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การรายงานด้วยเอกสาร หนังสือเล่มเล็ก การเล่าสู่กันฟัง การประชุม การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ โดยนักเรียนร่วมกันเป็นผู้คิดค้นวิธีการและควรให้ผู้ปกครอง หรือบุคคลในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการนำเสนอ ทั้งในการร่วมรับฟังและสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น การนำเสนอทำได้ทั้งในระดับชั้นเรียน โรงเรียน ชุมชน อำเภอ จังหวัด หรือระดับภูมิภาค และระดับชาติก็ได้ ขึ้นอยู่กับศักยภาพและความเหมาะสม

### การเผยแพร่

นอกจากการนำเสนอผลงานดังกล่าวข้างต้นแล้ว ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดวิธีการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยใช้วารสาร วิชาการ องค์กรชุมชน สื่อมวลชน ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสเขียนนำเสนอและแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง

## 4. ระยะเวลาพัฒนาโครงการ

อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโครงการคงจะไม่ยุติลงหลังจากการนำเสนอเท่านั้น หากแต่การเรียนรู้ที่มีความหมายนี้จะถูกเชื่อมต่อด้วยการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ เป็นลูกโซ่ไปเกี่ยวข้องต่อความรู้ใหม่ เกิดข้อสงสัย ความต้องการศึกษาในเชิงลึกเป็นสิ่งที่ท้าทายใหม่ๆ ที่ควรได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้ดำเนินการค้นหาความรู้ไปอย่างต่อเนื่องจากเรื่องเดิม เพื่อการหาคำตอบที่ยังสงสัยอยู่หรือเป็นเรื่องใหม่ที่มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน แต่เป็นอีกมิติหนึ่ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่กว้างขวาง ลุ่มลึกยิ่งขึ้น

## การประเมินผลโครงการ

การประเมินผลโครงการ (ลัดดา ภู่เกียรติ, 2544, 379) ควรทำการประเมินงานทั้งหมด ตั้งแต่การเลือกเรื่อง เนื้อหาสาระ กระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ การแสดงออกถึงความสามารถ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งผลงานที่ได้รับการประเมินควรกระทำกันอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงสิ้นสุดโครงการ โดยประเมินตามสภาพจริงซึ่งแบ่งได้เป็นสามช่วงคือ

1. ประเมินตอนเริ่มต้นโครงการ
2. ประเมินระหว่างทำโครงการ
3. ประเมินหลังจากทำโครงการเสร็จสิ้นแล้ว

วิธีการประเมิน ได้แก่ การตรวจผลงาน ชิ้นงาน เอกสาร รายงาน แบบบันทึกต่างๆ เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบวัดความรู้สึกรักฟังพอใจ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก การทำงานกลุ่ม รวมทั้งการทดสอบความรู้ความสามารถและทักษะกระบวนการทำงาน และการประเมินที่ดีควรเป็นการประเมินจากบุคคลที่เกี่ยวข้องรวมทั้งตัวนักเรียนเอง

### โครงสร้างของการรายงานโครงการ

ตามรูปแบบของสำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545, 55) ได้เสนอโครงสร้างการรายงานโครงการคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ปกหน้าประกอบด้วย
  - 1.1 ชื่อโครงการ
  - 1.2 ชื่อนักเรียนผู้ทำโครงการ
  - 1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
  - 1.4 ชื่อโรงเรียนและที่อยู่ของโรงเรียน
2. บทคัดย่อ เขียนเกี่ยวกับโครงการโดยย่อ เช่น จุดประสงค์ วิธีดำเนินการ สรุปผล และข้อเสนอแนะของการศึกษา
3. เนื้อเรื่องของโครงการ ประกอบด้วย
  - 3.1 ความเป็นมา กล่าวถึง เหตุจูงใจ หรือเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และความสำคัญของเรื่อง หรือปัญหาที่สนใจศึกษา
  - 3.2 จุดประสงค์ของการศึกษา
  - 3.3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
  - 3.4 การดำเนินงาน อธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าทุกขั้นตอนโดยละเอียด เช่น การออกแบบ การทดลอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 3.5 สรุปผล

### 3.6 ข้อเสนอแนะ

### 3.7 เอกสารอ้างอิง

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นและแนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงาน โดยทั่วไป การทำโครงงานสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงงาน อาจเป็นโครงงานเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือเป็นโครงงานใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนก็ได้ โครงงานสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท คือ โครงงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงงานประเภททดลอง โครงงานประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์ และโครงงานประเภททฤษฎี หลักการหรือแนวคิด การทำโครงงานมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนคือ การคิดและเลือกหัวเรื่อง การวางแผน การดำเนินงาน การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

### การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การวัดผลและประเมินผลจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล เครื่องมือการวัดผลและประเมินผลที่มีคุณภาพควรมีลักษณะดังนี้

ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณภาพของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องตรงกับสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่แสดงความคงที่ สม่ำเสมอของคะแนนจากการวัด เครื่องมือวัดที่ดีต้องมีความเชื่อมั่นสูง จึงจะถือว่าผลของการวัดเชื่อถือได้

ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นคุณภาพของเครื่องมือวัด ซึ่งต้องมีหลักเกณฑ์ถูกต้องตามหลักวิชาเป็นที่ยอมรับสำหรับทุกๆ คนในการพิจารณา ได้แก่ ความชัดเจนของคำถาม ต้องเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความแตกต่างกัน การตรวจให้คะแนนตรงกัน เฉลยตรงกัน และการแปลความหมายของคะแนนตรงกัน เช่น ตอบผิดได้ 0 คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน

ความยากง่าย (Difficulty) แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพต้องมีความยากง่ายพอเหมาะคือไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป ซึ่งการพิจารณาความยากง่ายของแบบทดสอบพิจารณาได้ทั้งเป็นฉบับและรายข้อ

อำนาจจำแนก (Discriminating Power) เป็นคุณภาพของเครื่องมือวัดที่สามารถแบ่งผู้สอบได้ตามระดับความสามารถ โดยคนเก่งจะตอบถูกคนอ่อนจะตอบผิด ข้อสอบที่ดีต้องมีค่าอำนาจจำแนกสูง ซึ่งสามารถพิจารณาได้ทั้งเป็นฉบับและรายข้อ

ความยุติธรรม (Fairness) เครื่องมือวัดผลและประเมินที่ให้ความยุติธรรมจะต้องไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกัน

ถามลึก (Searching) คำถามในเครื่องมือวัดผลแต่ละชนิดไม่ควรถามแต่เพียงความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามวัดความเข้าใจ และถามลึกไปถึงขั้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

จำเพาะเจาะจง (Definite) เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีคำถามเฉพาะเจาะจง ไม่ถามคลุมเครือ เล่นสำนวน ผู้สอบอ่านแล้วต้องเข้าใจชัดเจนว่าถามอะไร

ช่วย (Exemplary) คำถามที่ดีจะต้องช่วยผู้สอบอยากทำ มีสำนวนภาษาที่น่าสนใจ ไม่ถามวกเวียนซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย โดยเฉพาะการเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปข้อยาก

ประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่ดีต้องมีประสิทธิภาพที่ทำให้ได้ข้อมูลถูกต้อง เชื่อถือได้ และคุ้มค่า เช่น ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง หรือพยากรณ์ความสำเร็จในอนาคต โดยนำไปหาความสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์

สรุปเครื่องมือการวัดผลและประเมินผลจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล เครื่องมือการวัดผลและประเมินผลที่มีคุณภาพควรมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความยุติธรรม ถามลึก ความจำเพาะเจาะจง และความช่วย

## ข้อมูลพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 ตั้งอยู่ที่ ตำบลห้วยยอด อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง มีโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 142 โรงเรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2, 2555) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2

อำเภอ	จำนวนโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนครู (คน)
กันตัง	39	5,936	372
สิเกา	24	4,497	239
ห้วยยอด	42	7,661	465
วังวิเศษ	19	4,818	238
รัษฎา	18	2,910	177
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>142</b>	<b>25,822</b>	<b>1,491</b>

สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีจำนวน 3,700 คน

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 – 2554 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 (โรงเรียนวัดควนเมา, 2554) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 – 2554 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา
	2551	2552	2553	2554
คณิตศาสตร์	47.67	34.58	33.96	52.16

ปีการศึกษา 2553 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีคะแนนร้อยละ 43.93 และ 26.44 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2553) และปีการศึกษา 2554 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีคะแนนร้อยละ 48.84 และ 34.24 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2554)

สรุปสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยยอด อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง มีโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 142 โรงเรียน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 มีจำนวน 3,700 คน ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 – 2554 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 อยู่ในระดับที่ต่ำ คือ มีคะแนนเฉลี่ยปีการศึกษา 2551 - 2554 ดังนี้ 47.67 34.58 33.96 และ 52.16 ตามลำดับ

### แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ มีความหมายและลักษณะเหมือนกันซึ่งมีผู้ให้แนวคิดและทัศนะดังนี้

รุจิรี ภู่อาระ (2545, 129) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นการแสดงการจัดการเรียนตามบทเรียน และประสบการณ์เรียนรู้เป็นรายสัปดาห์หรือรายวัน ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้

คำรน ล้อมในเมือง และรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง (2545, 295) กล่าวว่าแผนการสอน หมายถึงเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตร ทั้งในด้านจุดประสงค์ ความคิดรวบยอด วิธีวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาผู้สอนเลือกใช้ตามความจำเป็นและความเหมาะสม

### รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2545, 81) และวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, 136-137) กล่าวว่ารูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ การเขียนแบบความเรียงตามหัวข้อหลักที่สำคัญ กับการเขียนในลักษณะตารางที่แสดงความสัมพันธ์ของหัวข้อหลักต่างๆ

หัวข้อหลัก ได้แก่

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผล

สรุปแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตร ทั้งในด้านจุดประสงค์ ความคิดรวบยอด วิธีวัดและประเมินผล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา หัวข้อหลักของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

## การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

### ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การวิจัยประเภทหนึ่ง ซึ่งกระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยและผู้ที่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติจากการใช้วงจร 4 ขั้นตอนคือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติจริง การสังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติดำเนินการต่อเนื่องไป จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง เพื่อพัฒนาสภาพของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยาใจ พงษ์บีบุญ, 2537, 18)

ประวิต เอราวรรณ์ (2545, 5) ได้ให้ความหมายการวิจัยปฏิบัติการคือ กระบวนการศึกษาค้นคว้าร่วมกันอย่างเป็นระบบของกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน เพื่อทำความเข้าใจของปัญหาหรือข้อสงสัยที่กำลังเผชิญอยู่ และให้ได้แนวทางการปฏิบัติหรือวิธีการแก้ไขปรับปรุงที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในการปฏิบัติงาน ซึ่งถ้ากล่าวในบริบทของ โรงเรียน ก็คือการวิจัยที่เกิดขึ้นในโรงเรียนและชั้นเรียน โดยที่ครูพยายามปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง จากการสะท้อนตนเอง การหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ รวมทั้งการใช้ความเข้าใจและมโนทัศน์ของตนเองมากกว่าของผู้เชี่ยวชาญ การวิจัยเชิงปฏิบัติการจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้ความสามารถหรือควบคุมสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ด้วยตนเอง และได้กล่าวถึงมโนทัศน์พื้นฐานที่สำคัญวิจัยปฏิบัติการสรุปได้ 7 ประการคือ

1. การวิจัยปฏิบัติการเป็นการเชื่อมโยง 2 เรื่องเข้าด้วยกันคือ แนวคิด (Ideal) ซึ่งเป็นทฤษฎี (Theory) ด้านๆ อยู่บนหอคอยงาช้าง (Ivory Tower) ไปสู่การปฏิบัติได้จริง (Practical) ซึ่งอยู่ต่างๆ ระดับรากหญ้า (Grassroot)

2. ผู้ปฏิบัติงานคือนักวิจัย (Practitioners as a Researcher) ซึ่งอยู่ในองค์กรหรือชุมชนที่กำลังเผชิญสภาพการณ์การปฏิบัติงานที่เป็นปัญหาหรือข้อสงสัยที่คลุมเครือไม่กระจ่าง

3. เป้าหมาย

3.1 เพื่อแก้ปัญหา (to Solve Problem)

3.2 ผู้ปฏิบัติงานคือนักวิจัย (Practitioners as a Researcher) ซึ่งอยู่ในองค์กรหรือชุมชนที่กำลังเผชิญสภาพการณ์การปฏิบัติงานที่เป็นปัญหาหรือข้อสงสัยที่คลุมเครือไม่กระจ่าง

3.3 เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานแบบมืออาชีพ (to Improve Professional Practice)

3.4 หัวใจสำคัญที่แฝงอยู่ในกระบวนการ (Process) ของการวิจัยปฏิบัติการคือ การมีส่วนร่วม (Participation) และความร่วมมือกัน (Collaboration) เพื่อนำไปสู่ความสัมพันธ์กัน (Involvement) ของผู้เกี่ยวข้อง (Participants) ในองค์กรหรือชุมชนที่ดำเนินการวิจัย

3.5 การมีส่วนร่วม (Participation) ในการวิจัยปฏิบัติการคือ การร่วมกันตระหนัก ในปัญหา (Awareness) วางแผน (Plan) ตัดสินใจ (Decisionmaking) ลงมือปฏิบัติ (Practice) ส่องสะท้อนตนเอง (Reflection) และรู้สึกเป็นเจ้าของ (Sense of Belonging)

3.6 เป็นการศึกษาค้นคว้าแบบวิวัฒน์ (Evolving) ที่ค่อยๆ พัฒนาขึ้นเป็นลำดับจาก จุดเล็กๆ (Small Scale) ของคนกลุ่มหนึ่งในประเด็นปัญหาที่ไม่ใหญ่โตซับซ้อนเกินไป

3.7 จุดเด่นข้อหนึ่งของการวิจัยปฏิบัติการ คือ ผู้ปฏิบัติงานในฐานะนักวิจัยเมื่อได้ทำ วิจัยแล้ว ผลวิจัยจะตอบสนองความต้องการของตนเองทำให้อยากศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงพัฒนา งานต่อไป (Self – Reflective Inquiry)

### ประเภทของการวิจัยปฏิบัติการ

แม็กเคอร์แนน (ประวิต เอราวรรณ์, 2545, 8 ; อ้างอิงมาจาก McKernan, 1996, 98) ได้แบ่งการวิจัยปฏิบัติการออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Action Research) เป็นการวิจัยปฏิบัติการ ที่อาศัยกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นวิธีวิจัยหรือวิธีแก้ปัญหา
2. การวิจัยปฏิบัติการเชิงปฏิบัติ (Practical – Deliberative Action Research) เป็นการวิจัย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจและปรับปรุงพัฒนาวิธีการปฏิบัติงาน ซึ่งรูปแบบนี้จะเน้น ที่การให้เกิดการวิจัยขึ้นจากค่านิยมในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้เริ่มโครงการและบทบาท ของผู้วิจัย คือ กระตุ้นและช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเข้าใจและทำการปรับปรุงการปฏิบัติ
3. การวิจัยหรือปฏิบัติการเชิงอิสระ (Emancipatory Action Research) เป็นการวิจัย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองความต้องการขององค์กร โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างความ เข้าใจและปรับปรุงการปฏิบัติงาน โดยกลุ่มผู้วิจัยมีอิสระในการเผชิญ หน้ากับปัญหา และร่วมมือ กันแสวงหาวิธีที่ดีที่จะแก้ไข แล้วส่องสะท้อนตนเองจากการปฏิบัติ เช่น รูปแบบวิจัยปฏิบัติการของ มหาวิทยาลัย Deakin และคณะ ซึ่งมีความคิดเห็นว่าการบวนการ วิจัยปฏิบัติการมีลักษณะเป็นเกลียว (Spiral) ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตผล และการสะท้อนผล

### คุณลักษณะ 10 ประการของการวิจัยปฏิบัติการ

แม็กเคอร์แนน (ประวิต เอราวรรณ์, 2545, 10 ; อ้างอิงมาจาก McKernan, 1996, 101) ได้อธิบายลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการไว้ 10 ประการ โดยอาศัยแนวคิดของ Elliott (1978) ดังนี้



1. ปัญหาที่นำมาวิจัย ต้องเป็นปัญหาของผู้ปฏิบัติงาน
2. ปัญหานั้นเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้
3. ปัญหานั้นเป็นปัญหาในเชิงปฏิบัติ ไม่ใช่ปัญหาเชิงทฤษฎีหรือเชิงหลักการ
4. มีการเสนอทางออกของปัญหา และปรับเปลี่ยนไปจนกว่าการวิจัยจะเสร็จสิ้น
5. เป้าหมายคือต้องการให้ผู้วิจัยเข้าใจปัญหา
6. ใช้วิธีการวิจัยแบบกรณีศึกษาเพื่อบอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยและสถานการณ์ปัญหาที่เกะติดการศึกษา
7. กรณีศึกษาในที่นี้ เป็นการรายงานตามการรับรู้และความเชื่อในสิ่งต่างๆ ของครูหรือผู้เรียน ฯลฯ

8. ใช้การบรรยายข้อมูลจากสัญลักษณ์ทางภาษาที่แสดงออกมาในชีวิตประจำวัน
9. กลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูลได้อิสระ
10. เปิดรับหรือรวบรวมข้อมูลอย่างอิสระภายในกลุ่มหรือในระหว่างการปฏิบัติ

#### หลักการสำคัญ 16 ประการของการวิจัยปฏิบัติ

แม็คเคอร์แนน (ประวิต เอราวรรณ์, 2545, 13 ; อ้างอิงมาจาก McKernan, 1996 ,112) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการมีหลักการสำคัญอยู่ 16 ประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เพิ่มพูนความเข้าใจในปัญหาต่างๆ
2. มุ่งปรับปรุงการปฏิบัติตนและการปฏิบัติงานของบุคคล
3. เน้นที่ปัญหาเร่งด่วนของผู้ปฏิบัติงาน
4. ให้ความสำคัญต่อการร่วมมือกันของผู้มีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง
5. ดำเนินการวิจัยภายใต้สถานการณ์ที่กำลังเป็นหา
6. ผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมอย่างเป็นธรรมชาติ
7. เน้นการศึกษาเฉพาะกรณีหรือศึกษาเพียงหน่วยเดียว
8. ไม่มีการควบคุมหรือจัดกระทำตัวแปร
9. ปัญหา วัตถุประสงค์ และระเบียบวิธี มีลักษณะเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ความจริง

10. มีการประเมินหรือสะท้อนผลที่เกิดขึ้นเพื่อทบทวน
11. ระเบียบวิธีวิจัยมีลักษณะเป็นนวัตกรรม สามารถคิดขึ้นมาใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาได้
12. กระบวนการศึกษามีความเป็นระบบหรือเป็นวิทยาศาสตร์
13. มีการแลกเปลี่ยนผลวิจัยและมีการนำไปใช้จริง

14. ใช้วิธีการแบบบรรยายข้อมูล หรือการอภิปรายร่วมกันอย่างเป็นธรรมชาติ
15. คิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผล ซึ่งต้องมาจากการทำความเข้าใจ การตีความหมายและการคิดอย่างอิสระ
16. เป็นการวิจัยที่ปลดปล่อยความคิดอย่างอิสระ และเป็นการเสริมสร้างพลังร่วมในการทำงานให้ผู้เกี่ยวข้อง

#### กระบวนการวิจัยปฏิบัติการ

เคมมิส และคณะ (ประวิต เอราวรรณ์, 2545, 16-22 ; อ้างอิงมาจาก Kemmis and auther, 1996) กล่าวว่า การวิจัยมีหลายรูปแบบและในความคิดของ เคมมิส และคณะนั้น การวิจัยปฏิบัติการ คือ การวิจัยแบบมีส่วนร่วมและการร่วมมือกันเป็นหมู่คณะ จะกระทำคนเดียวไม่ได้ เพราะทำคนเดียวถึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลง ก็จะทำให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกลุ่มการเปลี่ยนแปลงที่จะทำลายพลังการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกลุ่ม ดังนั้นในขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการจึงต้องกำหนดจุดสนใจร่วมกัน เช่น สนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรและวิธีสอนให้มีประสิทธิภาพ หรือพัฒนาผู้เรียนเข้าใจวิธีการวิทยาศาสตร์ให้ลึกซึ้ง เป็นต้น เมื่อได้จุดสนใจร่วมกันแล้วก็จะนำไปสู่การปฏิบัติที่สำคัญ 4 ประการ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นวงจรคือ การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การสังเกตผลการปฏิบัติ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นการพัฒนาแผนการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงสิ่งที่ปัญหา ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานที่มีโครงสร้างและแนวทางดังนี้

1. การวางแผน ต้องมีความยืดหยุ่นและต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่อาจส่งผลกระทบต่อแผนที่กำหนดไว้ได้
2. การปฏิบัติตามแผน ซึ่งเป็นการดำเนินการตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้อย่างละเอียดรอบคอบ และมีการควบคุมอย่างสมบูรณ์
3. การสังเกตผลการปฏิบัติ เป็นการบันทึกข้อมูล หลักฐาน หรือร่องรอยต่างๆ อย่างมีวิจรรย์ญาณเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติ โดยอาจใช้วิธีการวัดแบบต่างๆ เข้ามาช่วยซึ่งสารสนเทศจากการสังเกตนี้จะนำไปสู่การสะท้อนและปรับปรุงปฏิบัติอย่างเข้าใจและถูกทิศทาง
4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นกระบวนการทบทวนการปฏิบัติจากบันทึกที่ได้จากการสังเกตว่า ได้ผลอย่างไร มีปัญหาหรือขัดแย้งอย่างไร เพื่อเป็นพื้นฐานการวางแผนในวงจรต่อไป

ดังนั้นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการวิจัยปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย Deakin จึงประกอบด้วยจุดสำคัญทั้ง 4 จุดดังที่กล่าวมา คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) ซึ่งการเคลื่อนไหวลักษณะ “เกลียวสว่าน” ไปในจุดทั้ง 4 จุด ไม่อยู่นิ่งและไม่จบลงด้วยตัวเอง

สรุปกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าร่วมกันอย่างเป็นระบบของกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน เพื่อทำความเข้าใจของปัญหาหรือข้อสงสัยที่กำลังเผชิญอยู่ และให้ได้แนวทางการปฏิบัติหรือวิธีการแก้ไขปรับปรุงที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในการปฏิบัติงาน ถ้าในบริบทของโรงเรียน ก็คือ การวิจัยที่เกิดขึ้นใน โรงเรียนและชั้นเรียน โดยที่ครูพยายามปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง จากการสะท้อนตนเอง การหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ รวมทั้งการใช้ความเข้าใจและมโนทัศน์ของตนเองมากกว่าของผู้เชี่ยวชาญ การวิจัยเชิงปฏิบัติการจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้ความสามารถหรือควบคุมสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ด้วยตนเอง กระบวนการวิจัยปฏิบัติการมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ประการ ที่เกี่ยวข้องกันเป็นวงจร คือ การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การสังเกตผลการปฏิบัติ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นการพัฒนาแผนการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงสิ่งที่เป็นปัญหา ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานที่มีโครงสร้างและแนวทาง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

วรรณวิไล หงษ์ทอง (2551) ได้วิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานพบว่าโดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

สายพันธ์ สิงห์อ่อน (2550) ได้วิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรม โครงงานคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีจำนวน 6 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 เรื่อง การสำรวจราคาสินค้าในบ้านห้วยคอม ชุดที่ 2 เรื่องการสำรวจจำนวนนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยคอม ชุดที่ 3 การสำรวจชนิดของมูมจากตัวอักษรภาษาอังกฤษ ชุดที่ 4 เรื่องการสำรวจรูปทรงเรขาคณิตที่วัดบ้านห้วยคอม ชุดที่ 5 เรื่อง คณิตศาสตร์บนใบไม้และชุดที่ 6 เรื่อง ความสนใจของผู้เรียน ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.98/92.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70 และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รุ่งทิวา สิงห์หัดชัย (2547) ได้วิจัยการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะร่วมกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานปัญหาที่พบคือนักเรียนไม่กล้าแสดงออก เขียนหนังสืออ่านไม่ได้ ทำงานไม่เรียบร้อยและนำเสนอผลงานไม่น่าสนใจ แนวทางในการแก้ปัญหาคือ ครูคอยกระตุ้นให้กำลังใจ เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกความรู้พื้นฐาน การเขียน การอ่าน การพูด การฟัง และจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง ผลจากการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดีขึ้น

รุจิรัตน์ รุ่งหัวไผ่ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ ทักษะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน 4 ขั้นตอนคือ วางพื้นฐาน เริ่มต้นโครงงาน ปฏิบัติโครงงานและเสนอผลการศึกษา ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์มีผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับดี โดยมีความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ร้อยละ 86.50 ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองร้อยละ 87.00 และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 74.36

ราตรี ทองสามสี (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ ขั้นนำ ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นนำเสนอและประเมินผล ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบโครงงานก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนหลังการเรียนโดยวิธีการสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนเห็นด้วย ต่อวิธีการสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมาก

ศักดิ์ดา ศรีผางวงค์ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยโครงงาน เรื่องสถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบโครงงานมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นเผชิญปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นมีปฏิสัมพันธ์ ขั้นลงมือปฏิบัติ ขั้นสรุปผล และขั้นนำเสนอผลงาน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยโครงงาน มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านไป 14 วัน ทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากเดิม

สยาม สิงหาทอง (2549) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบโครงงาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติโดยวิธีสอนแบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การใช้วิธีสอนแบบโครงงานทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้จริง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมาก

เพ็ญจันทร์ สินธุเขต (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยกิจกรรมโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสี่ลูก อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยกิจกรรมโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนาผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.66 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบ โครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มีความสามารถแก้โจทย์ปัญหา หาคำตอบได้ถูกต้อง

### งานวิจัยต่างประเทศ

กรีนวูด (Greenwood, 2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยโครงงาน ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ด้วยโครงงานทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ปัญหาสำคัญ คือ ผู้เรียนขาดความรู้และประสบการณ์เดิม และเวลาเรียนที่เพียงพอในการทำโครงงานตลอดจนการกระตุ้นที่จะนำไปสู่ความรู้สึกที่ทำโครงงานของผู้เรียน

ฮาร์เกรฟ (Hargrave, 2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้เกี่ยวกับ โครงงานในชั้นเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ด้วยโครงงาน ช่วยกระตุ้นความสำเร็จของผู้เรียนเนื่องจากมีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายและใช้ไหวพริบ ในการทำให้สมบูรณ์ การเรียนรู้ด้วยโครงงานช่วยให้นักเรียนได้ใช้การเรียนรู้ร่วมกันในการพัฒนาความคิดและการปรับปรุงงานที่ได้รับมอบหมาย โครงงานเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้จากชีวิตจริง ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ของพวกเขาสู่โลกภายนอก สรุปได้ว่าการเรียนรู้ด้วย โครงงานทำให้เกิดผลสำเร็จในด้านบวกกับผู้เรียน นักเรียนได้พัฒนาความต้องการที่จะเรียนรู้และเสนอปัญหาที่พวกเขาสนใจจะทำ

นีซ (Niesz, 2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำวิธีสอนแบบโครงงานไปใช้ในโรงเรียนระดับกลาง (นักเรียนอายุ 9-13 ปี) พบว่าวิธีสอนแบบโครงงานทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ในเชิงบวก เนื่องจากผู้เรียนได้รับ โอกาสที่จะเรียนรู้จากของจริงซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

เมเยอร์และคนอื่นๆ (Meyer and Othere 1997, 50-518 อ้างถึงใน ศักดิ์ดา ศรีผาวงศ์, 2547, 60) ได้ศึกษาพฤติกรรมการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าพฤติกรรมของนักเรียนมี 3 รูปแบบ คือ สัมเหลว ต้องปรับปรุงและปฏิบัติได้ โดยนักเรียนแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มเดียวกับกลุ่มกระตือรือร้น พฤติกรรมของกลุ่มนักเรียนที่กระตือรือร้นจะสามารถยอมรับกับความล้มเหลว ทั้งนี้เนื่องจากได้ตั้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ไว้สูงกว่าความสามารถของตนเอง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลสนับสนุนมาก สำหรับนักเรียน ในกลุ่มเฉื่อยมีพฤติกรรมไม่ยอมรับกับความล้มเหลว โดยจะตั้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ต่ำ มีการวิเคราะห์และประมวลผลจำนวนน้อย

จากงานวิจัยดังกล่าวทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในทางที่ดีขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าก่อนเรียน มีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีทักษะในการแสวงหาความรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูผู้สอนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมาประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาของตนตามความเหมาะสม ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหา การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เครื่องมือการวิจัย วิธีการวิจัย ผลที่เกิดจากการวิจัยและระยะเวลาดำเนินการวิจัย โดยได้แสดงความสัมพันธ์ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เครื่องมือการวิจัย วิธีการวิจัย ผลที่เกิดจากการวิจัยและระยะเวลาดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	วิธีการ	ผลที่วิจัย	เวลา (เดือนที่)
1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	1. แบบสอบถาม สภาพปัญหาการ จัดกิจกรรมการ เรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์	1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และเอกสารการสร้าง แบบสอบถาม สภาพ ปัญหาการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 2. สร้างแบบสอบถาม 3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบพิจารณา ความถูกต้องเหมาะสม แล้ว ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง 4. นำแบบสอบถามที่ ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อ ตรวจสอบความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง 5. นำแบบสอบถาม ไปใช้ ดำเนินการวิจัย	ทราบสภาพปัญหา สาเหตุของปัญหา และความต้องการในการแก้ปัญหา การจัดการเรียน การสอน วิชา คณิตศาสตร์	1



## ตารางที่ 8 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	วิธีการ	ผลที่วิจัย	เวลา (เดือนที่)
2. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน	1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำโครงการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา และแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 2. ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้น ป.6 เอกสารคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตาม พ.ร.บ. การศึกษา พ.ศ. 2542 3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ	ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน จำนวน 2 วงจร ที่มีประสิทธิภาพ	2-3

ตารางที่ 8 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	วิธีการ	ผลที่วิจัย	เวลา (เดือนที่)
		5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไข แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง		
		6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไข แล้วไปทดลองใช้ (Try – Out)/ปรับปรุง		
		7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปใช้ดำเนินการวิจัย		
3. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 2. แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม 3. แบบประเมินโครงงาน 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 5. แบบฝึกทักษะประจำบทเรียน	1. ศึกษาเอกสารความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบบันทึกการปฏิบัติแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบประเมินโครงงาน แบบวัดความพึงพอใจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กำหนดขอบข่ายของเครื่องมือแต่ละประเภท	- ทราบผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	4-6

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	วิธีการ	ผลที่วิจัย	เวลา (เดือนที่)
6. แบบทดสอบ ท้ายบทเรียน	2. สร้างเครื่องมือแต่ละ ประเภทตามขอบข่ายและ ความต้องการ	3. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาปรับปรุงแก้ไขใน ส่วนที่บกพร่องแล้วปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ	4. เสนอเครื่องมือให้ ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความสมบูรณ์ ถูกต้องและครอบคลุม	
7. แบบวัดความ พึงพอใจต่อการ จัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน		5. นำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนไป ทดลองใช้ (Try - out) / ปรับปรุง	6. นำเครื่องมือไปใช้ ดำเนินการวิจัย	
		7. รายงานผลการจัดการ เรียนรู้แบบโครงงาน		

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 142 โรงเรียน มีประชากรทั้งหมด 3,700 คน

กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน

23 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย และเลือกห้องเรียนแบบเจาะจง โดยเลือกห้องเรียนที่นักเรียนมีปัญหา ขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาตรัง เขต 2 โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

1. สอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษา อำเภอรษฎา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 จำนวน 18 โรงเรียน จำนวน 18 คน

2. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา และความต้องการแก้ปัญหา

3. นำข้อมูลมากำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือจุดพัฒนา ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาค่ำที่สุดและส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินและเมื่อวิเคราะห์ด้านปัจจัยพบว่าวิธีการสอนของครูใช้วิธีการสอน โดยครูอธิบายแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียว และนักเรียนไม่มีโอกาสได้สรุปความคิดด้วยตนเอง และจากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 - 2554 นักเรียนมีผลการทดสอบในระดับที่ต่ำ โดยเฉพาะในเรื่องของทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยจึงตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การวางแผนการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาว่าการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ และจะเกิดผลอย่างไร

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการทำโครงงานเป็นหลัก โดยนำหลักการและขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis และคณะ (ประวิต เอราวรรณ์, 2545, 15) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติตามแผน (Action) การสังเกตผลการปฏิบัติ (Observation) และการสะท้อนผล

การปฏิบัติ (Reflection) โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

### 1. การวางแผน ประกอบด้วย

1.1 กำหนดนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 กำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติ ตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการทำงานที่เป็นวงจร จำนวน 2 วงจร

### 1.3 ออกแบบวิธีการ / เครื่องมือสังเกตผลการปฏิบัติ ประกอบด้วย

1.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 9 แผน

1.3.2 แบบฝึกทักษะประจำบทเรียน

1.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

1.3.4 แบบประเมินโครงงาน

1.3.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

1.3.6 แบบทดสอบท้ายบทเรียน

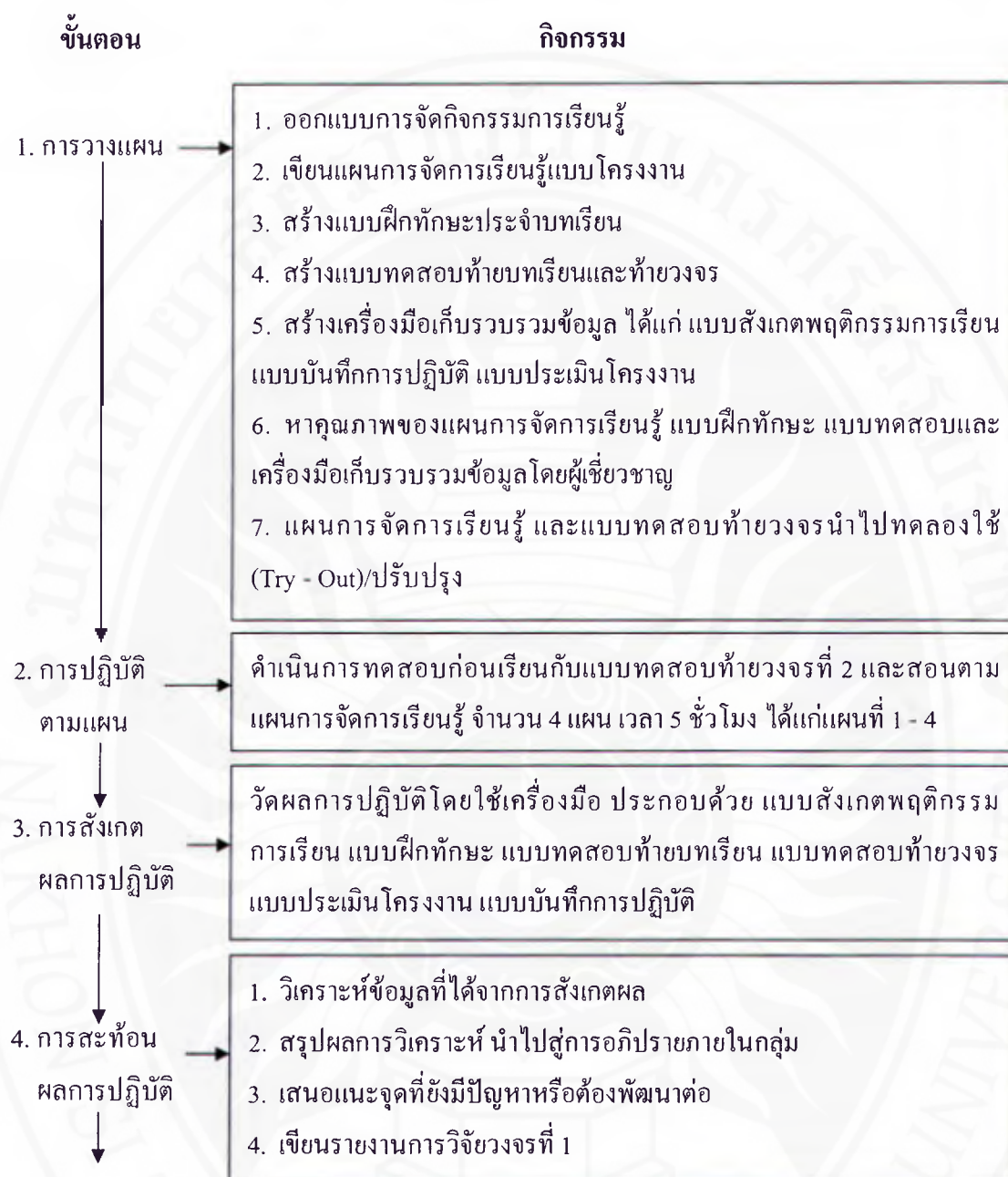
1.3.7 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 และแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 2

2. การปฏิบัติตามแผน เป็นขั้นดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้อย่างละเอียด รอบคอบ

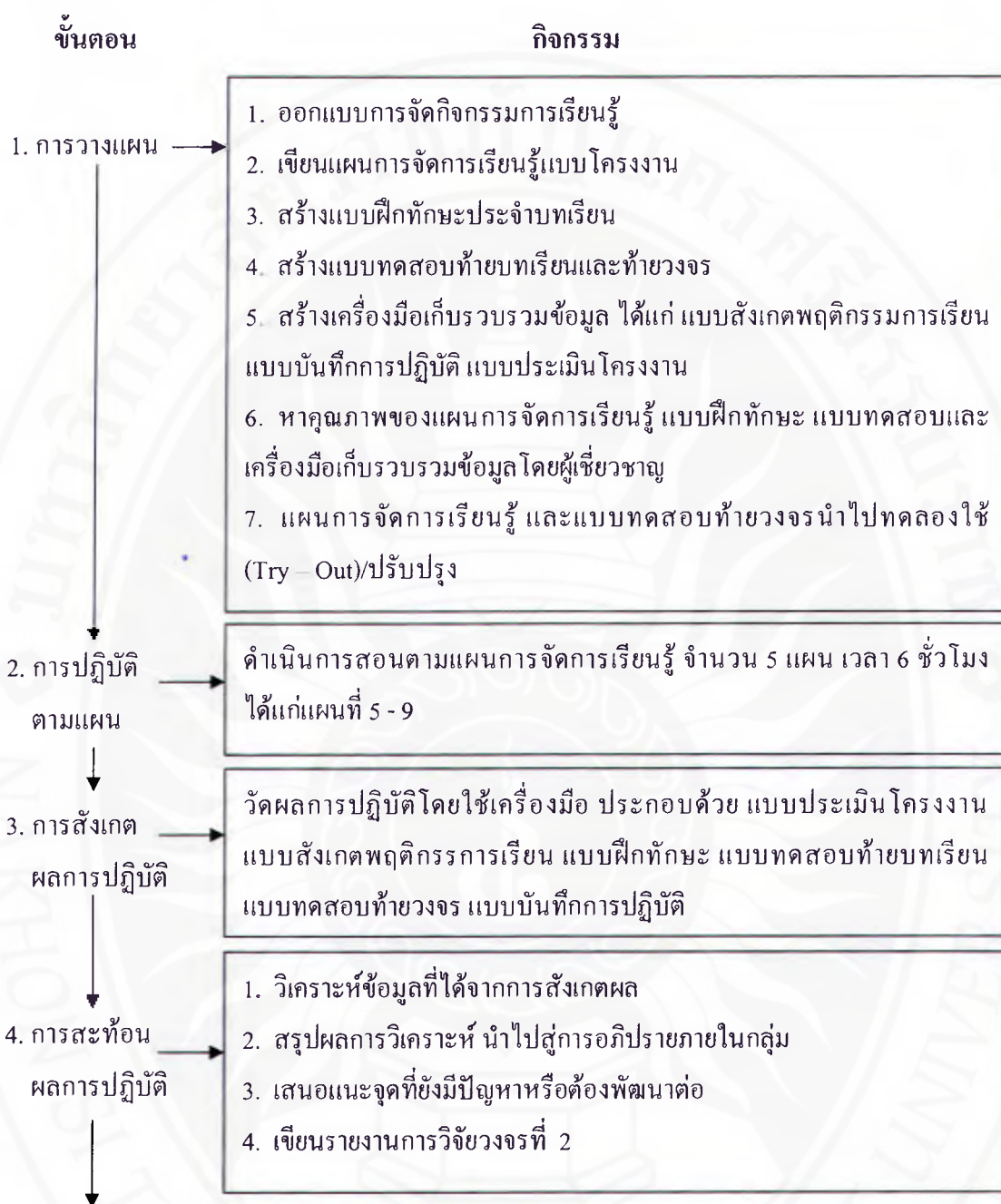
3. การสังเกตผลการปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหรือเครื่องมือรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ทราบว่าปฏิบัติตามแผนนั้น ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ซึ่งสารสนเทศจากการสังเกตนี้ จะนำไปสู่การสะท้อนและปรับปรุงการปฏิบัติอย่างเข้าใจและถูกต้องทาง

4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อได้ข้อมูลสารสนเทศจากการสังเกต การเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผลในประเด็นต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจและนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขในการวิจัยของวงจรต่อไปให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สรุปเป็นขั้นตอนและกิจกรรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังภาพที่ 5 และ 6 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ วงจรที่ 1



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์  
โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน วงจรที่ 2

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
3. ศึกษาลักษณะที่พึงประสงค์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
5. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 สร้างแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ตอน จำนวน 45 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 136) คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด จำนวน 13 ข้อ

ตอนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 136) คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด จำนวน 13 ข้อ

ตอนที่ 4 สอบถามเกี่ยวกับความต้องการในการใช้วิธีการแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบจัดอันดับคุณภาพ



5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 136) คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด จำนวน 13 ข้อ

1.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาปรับแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.4 เสนอแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 10 ปี พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความสมบูรณ์ ถูกต้อง และครอบคลุม

1.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับเนื้อหาหา วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (สมบัติ ห้ายเรือคำ, 2551, 101-102) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาเลือกข้อคำถาม พบว่าแบบสอบถามด้านปัญหา มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทั้ง 13 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผู้วิจัยจึงเลือกทั้ง 13 ข้อ แบบสอบถามด้านสาเหตุของปัญหา มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทั้ง 13 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผู้วิจัยจึงเลือกทั้ง 13 ข้อ แบบสอบถามความต้องการในการแก้ปัญหา มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทั้ง 13 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกทั้ง 13 ข้อ

1.6 นำแบบสอบถามมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เอกสารคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการปฏิรูปการศึกษา พ.ศ. 2542 เพื่อให้ทราบจุดหมายของการศึกษาแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรจากคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อทราบขอบเขตของเนื้อหา ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และแนวการวัดและประเมินผล

1.4 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน เวลา 11 ชั่วโมง จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย

แผนที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 2 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 4 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย

แผนที่ 5 ทบทวนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 7 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 9 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ย และนำไปเทียบกับเกณฑ์ ปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 - 4.65 และโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองสอนเพื่อหาคุณภาพ โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านทอนเหนือ อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง จำนวน 20 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม การใช้ภาษา และการใช้สื่อการเรียนรู้ ผลการทดลองพบว่ากิจกรรมบางแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนทำได้ไม่ทันตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไข โดยการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้นำไปทดลองและปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้สอนจริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดควนมา อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง จำนวน 23 คน

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะประจำบทเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน แบบบันทึกการปฏิบัติของนักเรียน แบบประเมินโครงการโดยนักเรียนและครู และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารความรู้เกี่ยวกับ การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน แบบบันทึกการปฏิบัติ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบประเมินโครงการ และแบบวัดความพึงพอใจ กำหนดขอบข่ายของเครื่องมือแต่ละประเภท เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดสมบูรณ์

1.2 สร้างเครื่องมือแต่ละประเภทตามขอบข่าย และความต้องการ

1.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาปรับแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.4 เสนอเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความสมบูรณ์ ถูกต้อง ความครอบคลุมด้านเนื้อหา การใช้ภาษา และความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

1.5 นำเครื่องมือมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.6 นำเครื่องมือไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติต่อไป

2. แบบทดสอบท้ายวงจรหรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และท้ายวงจรที่ 2 มีลักษณะเป็นชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยข้อที่ทำถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือไม่ตอบให้คะแนนข้อละ 0 คะแนน เกณฑ์การผ่านผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การผ่านอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนแบบทดสอบ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ ตัวชี้วัด ด้านทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง แบบทดสอบ

2.3 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสารตำรา การวัดและประเมินผล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.4 สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และท้ายวงจรที่ 2 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 มีข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 45 นาที แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 2 มีข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมด้านภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมิน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความ สอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 101-102) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาเลือกข้อสอบพบว่า แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงทั้ง 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกทั้ง 20 ข้อ และแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 2 มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง ทั้ง 50 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ผู้วิจัยจึงเลือกทั้ง 50 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำมาจัดพิมพ์เป็น แบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้ (Try – Out)

2.8 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านทอนเหนือ อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2555 จำนวน 20 คน ที่เคยเรียน เรื่อง ทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์มาแล้ว

2.9 หากคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 103) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบไว้ เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายของตัวถูก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกของตัวถูกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ปรากฏว่า ข้อสอบท้ายวงจรที่ 1 ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยเลือกไว้ทั้ง 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.74 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.61 และข้อสอบ

ท้ายวงจรถี 2 ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยเลือกไว้ ทั้ง 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.97

2.10 นำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ ทั้งข้อสอบท้ายวงจรถี 1 จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบท้ายวงจรถี 2 จำนวน 50 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 106) ผลปรากฏว่าแบบทดสอบท้ายวงจรถี 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 และแบบทดสอบท้ายวงจรถี 2 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

2.11 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ถึงครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษา อำเภอรัญญา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษารัง เขต 2 จำนวน 18 โรงเรียน จำนวน 18 คน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำแบบสอบถาม ไปให้ด้วยตนเอง และให้ระยะเวลาตอบแบบสอบถาม 1 สัปดาห์ แล้วผู้วิจัยไปเก็บกลับด้วยตนเอง

2. นำผลจากแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา และความต้องการแก้ปัญหา และนำข้อมูลมากำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือจุดพัฒนา ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

3. ผู้วิจัยได้คิดวิธีการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานขึ้น โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วงจร

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษารัง เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจะนำเครื่องมือการวิจัยไปใช้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการ

จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วงจร

2. ก่อนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนและทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ท้ายวงจรที่ 2 เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการด้วยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

2. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ท้ายวงจรที่ 2 เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ได้จากแบบสอบถาม แบบประเมินโครงงาน แบบวัดความพึงพอใจ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ท้ายวงจรที่ 1 และหลังการพัฒนาเสร็จสิ้นทั้ง 2 วงจร และหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 75/75

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการพรรณนาวิเคราะห์ข้อค้นพบที่สำคัญ ซึ่งจะนำมาสู่การสรุปผลการวิจัยที่ได้ จากแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการทำแบบฝึกทักษะประจำบทเรียน ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายวงจรที่ 1 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการพัฒนาหรือผลการทดสอบท้ายวงจรที่ 2 แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน แบบประเมินโครงงาน แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งแสดงให้เห็นแนวทางและรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขเรื่องราวของสิ่งที่ศึกษานั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือวิเคราะห์วิจารณ์

เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่า เกิดผลต่อนักเรียนอย่างไร และมีข้อบกพร่อง ปัญหา หรืออุปสรรคอย่างไร เพื่อหาทางแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และท้ายวงจรที่ 2 จากสูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 101-102) ดังนี้

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

เมื่อ $IOC$	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์หรือเนื้อหา กับข้อคำถามแต่ละข้อ
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดในแต่ละข้อคำถาม
$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 และท้ายวงจรที่ 2 จากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 103)

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

เมื่อ $P$	แทน	ค่าความยากง่าย
$R$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3. การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำயวงจรที่ 1 และ ทำยวงจรที่ 2 โดยใช้วิธีของแบรนแนน (Brennan) B-Index (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2551, 103) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
$N_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
$N_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

4. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำยวงจรที่ 1 และ ทำยวงจรที่ 2 ทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ ตามวิธีของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2551, 106) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ $r_{cc}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบสอบอิงเกณฑ์
K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
$X_i$	แทน	คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนผู้เรียนทุกคน
$\sum X_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ(คะแนนเกณฑ์ 50%)



## สถิติพื้นฐาน

1. ร้อยละ (Percentage) มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 119)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P	แทน ร้อยละ
f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic) มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, 140)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน คะแนนแต่ละตัว
n	แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
f	แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
$\Sigma$	แทน ผลรวม

### สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการวิเคราะห์คะแนนใช้สูตรคำนวณหา  $E_1/E_2$  (เผชิญ กิจระการ, 2544, 46) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะ กระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้ โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะ กระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิเคราะห์ ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัย ได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของ การวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้ โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1) สะท้อนผลของการปฏิบัติในวงจรที่ 1

2) สะท้อนผลของการปฏิบัติในวงจรที่ 2

3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

4) ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย
- S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
- $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินแบบจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 136) ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 ระดับ 4 หมายถึง มาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 ระดับ 2 หมายถึง น้อย
- คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50 ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

## ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 9 - 11 ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ	2.51	1.08	ปานกลาง
2. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน	3.76	1.06	มาก
3. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม	3.65	1.02	มาก
4. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ	4.76	0.42	มากที่สุด
5. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน	4.76	0.42	มากที่สุด
6. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม	4.76	0.42	มากที่สุด
7. นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	4.62	0.65	มากที่สุด
8. นักเรียนไม่สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหา	4.58	0.72	มากที่สุด
9. นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ	4.62	0.65	มากที่สุด
10. นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล	3.40	1.03	ปานกลาง
11. นักเรียนไม่สามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ	4.00	1.02	มาก
12. นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	4.00	1.02	มาก
13. นักเรียนไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน	4.30	0.42	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.13</b>	<b>0.76</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 9 พบว่าผลการสอบถามปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีปัญหาโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.13$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.76$ ) รองลงมาคือ นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ย ระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.62$ ) และปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ ( $\bar{X}=2.51$ )

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของสาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	1.51	1.06	น้อย
2. นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	2.51	1.01	ปานกลาง
3. นักเรียนคิดคำนวณไม่ได้หรือไม่คล่อง	3.51	0.05	มาก
4. นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	4.91	1.02	มากที่สุด
5. นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้	4.85	1.01	มากที่สุด
6. นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้	4.85	1.01	มากที่สุด
7. นักเรียนขาดทักษะการตรวจสอบคำตอบ	4.63	0.49	มากที่สุด
8. นักเรียนขาดการฝึกฝน ฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	4.60	0.59	มากที่สุด
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง	4.55	0.59	มากที่สุด
10. ครูใช้การสอนแบบบรรยาย อธิบาย และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด	4.80	0.42	มากที่สุด
11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 10 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยขาดการใช้สื่อ/นวัตกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ	4.65	0.66	มากที่สุด
13. ครูขาดเทคนิค วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.52	0.59	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.19</b>	<b>0.69</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 10 พบว่าผลการสอบถามสาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาเหตุของปัญหาโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.19$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.91$ ) รองลงมาคือ นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ และนักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ มีคะแนนเฉลี่ย ระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.85$ ) และสาเหตุของปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และ ทศนิยม ( $\bar{X}=1.51$ )

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของความต้องการในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	1.51	1.06	น้อย
2. สอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	2.51	1.01	ปานกลาง
3. ฝึกทักษะ การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม ให้แก่นักเรียนมาก ๆ	3.51	0.05	มาก
4. ฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	4.91	1.02	มากที่สุด
5. ฝึกทักษะการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา	4.85	1.01	มากที่สุด
6. ฝึกการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา	4.85	1.01	มากที่สุด
7. ฝึกทักษะการตรวจสอบคำตอบ	4.63	0.49	มากที่สุด
8. ฝึกฝน ฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาแก่นักเรียน มาก ๆ	4.60	0.59	มากที่สุด
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	4.55	0.59	มากที่สุด
10. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ จริงในสถานการณ์จริง	4.80	0.42	มากที่สุด
11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อ/นวัตกรรมที่ หลากหลาย น่าสนใจ	4.65	0.66	มากที่สุด
13. ครูใช้เทคนิค วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.52	0.59	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.19</b>	<b>0.69</b>	<b>มาก</b>



จากตารางที่ 11 พบว่าผลการสอบถามความต้องการในการแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความต้องการในการแก้ปัญหาโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.19$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า ฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.91$ ) รองลงมาคือ ฝึกทักษะวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และฝึกทักษะดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.85$ ) และความต้องการในการแก้ปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม ( $\bar{X}=1.51$ )

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน เวลา 11 ชั่วโมง จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งได้นำผลสรุปจากวงจรที่ 1 ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทั้งหมด จำนวน 9 แผน ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 จำนวน 5 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 2 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 4 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 9 จำนวน 6 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 5 ทบทวนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 7 การดำเนินการ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 การเขียนรายงานโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง

แผนที่ 9 การเสนอผลงานและประเมินผล เวลา 1 ชั่วโมง

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

คะแนน	คะแนนประเมินผลย่อยระหว่างเรียน			คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน	
	วงจรที่ 1 (50)	วงจรที่ 2 (50)	รวม (100)	วัดผลสัมฤทธิ์ ท้ายวงจรที่ 2 (50)	รวม (50)
$\bar{X}$	36.39	44.63	81.02	37.87	37.87
S.D.	3.81	4.83	8.43	5.51	5.51
ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	72.78	89.26	81.02	75.74	75.74
ร้อยละของประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.02			ร้อยละของประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 75.74		

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยจากการประเมินผลย่อยรวมระหว่างเรียนจากวงจรปฏิบัติการ ที่ 1 - 2 เท่ากับ 81.02 คิดเป็นร้อยละ 81.02 ของคะแนนเต็ม ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมหลังเรียนเท่ากับ 37.87 คิดเป็นร้อยละ 75.74 ของคะแนนเต็ม นั่นคือแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีประสิทธิภาพ 81.02/75.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนในการจัดทำโครงการ กลุ่มละ 5 - 6 คน จำนวน 4 กลุ่มย่อย และได้นำคะแนนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 มาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มนักเรียน โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ผลการจัดกลุ่มนักเรียนปรากฏผลตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงข้อมูลของนักเรียนจำแนกตามคะแนน เกรด และกลุ่มนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เลขที่	คะแนน	เกรด	กลุ่มนักเรียน
1	85	4	กลุ่มเก่ง
2	84	4	
3	81	4	
4	80	4	
5	72	3	กลุ่มปานกลาง
6	70	3	
7	70	3	
8	67	2.5	
9	66	2.5	
10	65	2.5	
11	65	2.5	
12	64	2	
13	64	2	
14	63	2	
15	63	2	
16	62	2	
17	62	2	
18	61	2	
19	60	2	
20	55	1.5	กลุ่มอ่อน
21	54	1	
22	52	1	
23	50	1	

จากตารางที่ 13 พบว่านักเรียนกลุ่มเก่งมีจำนวน 4 คน นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีจำนวน 15 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อนมีจำนวน 4 คน

ผลการทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนจากการทดสอบ ก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

จำแนกกลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	50	24	20	22.25	1.71	44.50
กลุ่มปานกลาง	15	50	19	10	14.13	3.02	28.27
กลุ่มอ่อน	4	50	10	8	9.25	0.96	18.50
<b>รวม</b>	<b>23</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>14.70</b>	<b>4.72</b>	<b>29.39</b>

จากตารางที่ 14 พบว่าผลการทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 50 คะแนน โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 14.70 คิดเป็นร้อยละ 29.39 เมื่อจำแนกรายกลุ่มนักเรียนพบว่า นักเรียนกลุ่มเก่งได้คะแนนสูงสุด 24 คะแนน คะแนนต่ำสุด 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.25 คิดเป็นร้อยละ 44.50 นักเรียนกลุ่มปานกลางได้คะแนนสูงสุด 19 คะแนน คะแนนต่ำสุด 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.13 คิดเป็นร้อยละ 28.27 นักเรียนกลุ่มอ่อนได้คะแนนสูงสุด 10 คะแนน คะแนนต่ำสุด 8 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.25 คิดเป็นร้อยละ 18.501.

#### สะท้อนผลของการปฏิบัติในวงจรที่ 1

การปฏิบัติการในวงจรที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 จำนวน 5 ชั่วโมง เป็นขั้นตอนการฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดสำหรับการประเมินโครงงานจากแบบจัดอันดับคุณภาพ 4 ระดับ (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544, 136) ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.00 ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 ระดับ 3 หมายถึง ดี
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 ระดับ 2 หมายถึง พอใช้
- คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50 ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ผลการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ตามกระบวนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 15 - 20

ตารางที่ 15 แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบท้ายวงจรที่ 1 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

จำแนกกลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	20	18	14	16.25	1.71	81.25
กลุ่มปานกลาง	15	20	15	10	12.93	1.62	64.65
กลุ่มอ่อน	4	20	14	8	11.50	3.00	57.50
<b>รวม</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>13.26</b>	<b>2.36</b>	<b>66.30</b>

จากตารางที่ 15 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบท้ายวงจรที่ 1 คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.26 คิดเป็นร้อยละ 66.30 เมื่อจำแนกรายกลุ่มพบว่านักเรียนกลุ่มเก่งได้คะแนนสูงสุด 18 คะแนน คะแนนต่ำสุด 14 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.25 คิดเป็นร้อยละ 81.25 นักเรียนกลุ่มปานกลางได้คะแนนสูงสุด 15 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.93 คิดเป็นร้อยละ 64.65 นักเรียนกลุ่มอ่อนได้คะแนนสูงสุด 14 คะแนน คะแนนต่ำสุด 8 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 คิดเป็นร้อยละ 57.50

ตารางที่ 16 แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมกรเรียนโดยผู้วิจัย จากแบบสังเกตพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1

กิจกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมกรเรียนรู้
ขั้นฝึกทักษะ โดยกิจกรรม โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขั้นวางแผนทำโครงการ พบว่า นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เพื่อทำโครงการไม่ชัดเจน ส่วนการวางแผนสามารถทำกิจกรรมได้ดี</li> <li>- ขั้นตอนการดำเนินการ พบว่า นักเรียนทำกิจกรรมได้ด้วยตนเองอย่างสนใจ แต่มีบางกลุ่มที่ทำงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด</li> <li>- ขั้นการเขียนโครงการ พบว่า นักเรียนยังใช้ภาษาสื่อสารไม่ชัดเจน ผลงานมีความประณีตสวยงามในระดับดี การทำงานช่วยเหลือกันดี แต่การแบ่งงานไม่ชัดเจน</li> <li>- ขั้นนำเสนอโครงการ พบว่า นักเรียนไม่กล้านำเสนอโครงการ ส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนกลุ่มเก่งที่เป็นคนพูด และการนำเสนอโครงการจะใช้วิธีการท่องจำ</li> </ul>

ตารางที่ 17 แสดงผลการสังเกตการเรียนการสอนโดยผู้วิจัย จากการบันทึกการปฏิบัติของนักเรียน  
วงจรที่ 1 การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

ผล	การปฏิบัติของครู	ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน	ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
ผลทางบวก	มีการเตรียมการสอนได้ดี กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด จนเกิดความคิดรวบยอด ช่วยเหลือนักเรียนตาม ความเหมาะสมและสนใจ นักเรียนรายบุคคล มีความอดทนและพยายามในการฝึกให้นักเรียน ได้คิดด้วยตนเอง เสริมแรงและให้กำลังใจตลอดเวลา	สนใจและตั้งใจเรียนดี มี ก า ร ช้ ก ถ า ม กระตือรือร้นในการ เรียนดี กิจกรรมกลุ่ม ส่วนใหญ่นักเรียนจะ ร่วมมือและช่วยเหลือ กัน ดี นักเรียน เก่ง ช่วยเหลือเพื่อนและมี บทบาทของผู้นำ	นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ และเข้าใจในบทเรียนผ่าน เกณฑ์การประเมิน และมี ความสนุกสนานในการ เรียน เรียนรู้และรู้จักทำงาน กลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ และวางแผน ในการทำงาน แสวงหาความรู้ได้ด้วย ตนเอง
ผลทางลบ	ในบางครั้งอธิบายเร็ว ทำ ให้นักเรียนกลุ่มอ่อนไม่ เข้าใจ	นักเรียนกลุ่ม อ่อน ทำงานช้าทำให้เพื่อน ไม่พอใจ บางกลุ่มยังไม่ ช่วยกันทำงานและเสร็จ ไม่ทันเวลาที่กำหนด การแบ่งงานกลุ่มยังไม่ ชัดเจนและ ไม่เป็น ระบบ	นักเรียนกลุ่มอ่อน ยังทำ กิจกรรมไม่ทันเพื่อน ทำให้ เพื่อนไม่พอใจ ในกิจกรรม โครงการส่วนใหญ่ครูต้อง คอยให้การช่วยเหลือ การ นำเสนอยังไม่มีความมั่นใจ และไม่กล้าตัดสินใจ

จากตารางที่ 17 ผลการสังเกตการปฏิบัติของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยบันทึกการปฏิบัติในแต่ละวันของวงจรที่ 1 พบว่าด้านตัวครูผู้สอนมีการเตรียมการสอนเป็นอย่างดี ในระหว่างการเรียนการสอนได้ดูแลเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคลมีการกระตุ้นเสริมแรง และพยายามฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อสรุปความรู้ด้วยตัวเอง แต่สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ ในบางครั้งครูจะอธิบายหรือพูดเร็วจนทำให้นักเรียนกลุ่มอ่อนไม่เข้าใจ บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนส่วนใหญ่ มีความตั้งใจสนใจเรียนดี นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มดี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในระหว่างทำงานนักเรียนเก่งจะช่วยนักเรียนคนที่ไม่เข้าใจ แต่ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่ยังแบ่งงาน ไม่ชัดเจนการทำงานกลุ่มยังไม่เป็นระบบ นักเรียนกลุ่มอ่อนทำงานช้าทำให้เพื่อนในกลุ่มไม่พอใจและส่งงานไม่ทันเวลาที่กำหนด ผลการจัดการเรียนการสอนในวงจรที่ 1 พบว่านักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในบทเรียนดีและผ่านเกณฑ์การประเมิน การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มมีความสนุกสนานในการเรียนและรู้จักทำงานกลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบและวางแผนในการทำงานแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองแต่ยังไม่เป็นระบบ นักเรียนกลุ่มอ่อนยังทำงานช้าและเกิดปัญหาความไม่พอใจของเพื่อนในกลุ่ม ในกิจกรรม โครงงานส่วนใหญ่ครูต้องคอยให้การช่วยเหลือ และในชั้นการนำเสนอ โครงงานนักเรียน ยังไม่มีความมั่นใจและไม่กล้าตัดสินใจ

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพ ของผลการประเมินทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานของนักเรียนประเมิน ตนเองและเพื่อนในกลุ่ม วงจรที่ 1

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การเตรียมอุปกรณ์	3.30	0.76	ดี
2. การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน	3.09	0.73	ดี
3. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	3.17	0.72	ดี
4. ตรงต่อเวลา	3.26	0.81	ดี
5. มีการวางแผนงาน / กำหนดขั้นตอนปฏิบัติ	3.17	0.83	ดี
6. ปฏิบัติตามแผนงานที่วางแผนไว้	3.22	0.67	ดี
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.50	0.60	ดี
8. มีความมานะ พยายาม อดทน	3.35	0.57	ดี
9. มีความสามารถในการสื่อสาร	3.09	0.67	ดี
10. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	3.22	0.60	ดี
11. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	3.30	0.56	ดี
12. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.22	0.80	ดี
13. มีความซื่อสัตย์และซื่อตรงต่อการทำงาน	3.48	0.59	ดี
14. มีความประหยัดในการเลือกใช้อุปกรณ์	3.30	0.70	ดี
15. มีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	3.26	0.62	ดี
16. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้ร่วมงาน	3.30	0.70	ดี
17. มีความเป็นผู้นำ / และผู้ตาม	2.96	0.71	ดี
18. มีการสำรวจปรับปรุงแก้ไขงานให้ดียิ่งขึ้น	2.83	0.89	ดี
19. มีการบันทึกผลงานอย่างเป็นระบบ	3.17	0.72	ดี
20. มีการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม	3.22	0.74	ดี
21. มีความสามารถในการพูดสื่อสาร	3.09	0.79	ดี
22. มีความพึงพอใจในผลงานของคุณ	3.52	0.67	ดีมาก
23. การรักษาความสะอาดเรียบร้อย	3.30	0.70	ดี
24. มีความกล้าในการตัดสินใจ	3.22	0.80	ดี
25. ทำงานเสร็จทันเวลากำหนด	3.13	0.92	ดี
26. ผลงานประณีต เรียบร้อยสวยงาม	3.35	0.71	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.23</b>	<b>0.71</b>	<b>ดี</b>



จากตารางที่ 18 พบว่าผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมโครงการของนักเรียนในวงจรที่ 1 จากการประเมินโดยนักเรียนทุกคน จำนวน 23 คน ประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม ผลการประเมินโดยรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=3.23$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่ามีความพึงพอใจในผลงานของคุณมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.52$ ) รองลงมาคือ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับดี ( $\bar{X}=3.50$ ) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ มีการสำรวจปรับปรุงแก้ไขงานให้ดียิ่งขึ้น มีคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}=2.83$ )

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินวงจรที่ 1

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>การวางแผน</b>			
1. จุดประสงค์ของโครงการชัดเจนตามสาระการเรียนรู้	3.25	0.45	ดี
2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.08	0.51	ดี
3. การเลือกใช้วัสดุ – อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน	3.33	0.49	ดี
<b>การปฏิบัติงาน</b>			
4. การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางแผน	3.42	0.51	ดี
5. การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี	3.08	0.29	ดี
6. ความร่วมมือคิดริเริ่มสร้างสรรค์แก้ปัญหา	3.17	0.58	ดี
7. ทำงานช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.33	0.49	ดี
8. การรักษาความสะอาดและการเก็บเครื่องมือหลังการปฏิบัติ	3.25	0.45	ดี
<b>ผลสำเร็จของงาน</b>			
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2.75	0.75	ดี
10. มีความประณีตสวยงาม	2.75	0.75	ดี
11. เสร็จตามเวลาที่กำหนด	2.67	0.78	ดี
12. นำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้	3.25	0.45	ดี
13. ความถูกต้องของขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	3.25	0.45	ดี

ตารางที่ 19 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
14. ความถูกต้องของคำตอบ	3.33	0.49	ดี
15. การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	3.27	0.47	ดี
<b>คุณธรรมของผู้ศึกษา</b>			
16. คุณธรรมของเพื่อนร่วมงาน	3.00	0.00	ดี
17. ความขยัน ความอดทน มีความรับผิดชอบ	3.17	0.39	ดี
18. ความละเอียดถี่ถ้วน ความเรียบร้อยของงาน	3.00	0.00	ดี
19. การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	3.83	0.39	ดี
<b>การนำเสนอรายงาน</b>			
20. เอกสารรายงาน ถูกต้องชัดเจน	3.00	0.00	ดี
21. การนำเสนอตามลำดับขั้นตอน / นำสนใจ	3.08	0.67	ดี
22. สรุป / การนำไปใช้	3.17	0.58	ดี
23. การตอบคำถามของผู้สนใจซักถาม	3.92	0.29	ดีมาก
24. รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม	2.42	0.51	พอใช้
25. สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน	2.83	0.83	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.10</b>	<b>0.46</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 19 พบว่าผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนในวงจรที่ 1 จากการประเมินโดยผู้วิจัยประเมินนักเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับคุณภาพเต็ม 4.00 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=3.10$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า การตอบคำถามของผู้สนใจซักถามมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.92$ ) รองลงมาคือ การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย มีคะแนนเฉลี่ยระดับดี ( $\bar{X}=3.83$ ) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม ( $\bar{X}=2.42$ )

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน จำแนกตามด้านที่ประเมิน วงจรที่ 1

ด้านที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางแผน	3.22	0.48	ดี
2. การปฏิบัติงาน	3.25	0.46	ดี
3. ผลสำเร็จของงาน	3.04	0.59	ดี
4. คุณธรรมของผู้ศึกษา	3.25	0.20	ดี
5. การนำเสนอรายงาน	3.07	0.48	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.10</b>	<b>0.46</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 20 พบว่าผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนในวงจรที่ 1 จากการประเมินโดยผู้วิจัยประเมินนักเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับคุณภาพเต็ม 4.00 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=3.10$ ) เมื่อจำแนกรายด้านพบว่า การปฏิบัติงานและคุณธรรมของผู้ศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.25$ ) รองลงมา คือ การวางแผน มีคะแนนเฉลี่ยระดับดี ( $\bar{X}=3.22$ ) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ผลสำเร็จของงาน ( $\bar{X}=3.04$ )

## 2. สะท้อนผลของการปฏิบัติในวงจรที่ 2

การปฏิบัติในวงจรที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 9 จำนวน 5 แผน เวลา 6 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ผู้วิจัยตั้งจุดมุ่งหมายเพื่อทบทวนทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยนำข้อบกพร่อง ปัญหาที่พบในวงจรที่ 1 เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 - 9 ซึ่งเป็นขั้นการฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยการประยุกต์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้สำหรับการประเมินโครงงาน (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544, 384) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.00 ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 ระดับ 3 หมายถึง ดี

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 1.50 ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ผลการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียด ผลการวิเคราะห์  
ปรากฏผลตามตารางที่ 21 - 30 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 21 แสดงคะแนนแบบฝึกทักษะประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน  
(วงจรที่ 2) กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

เลขที่	คะแนนแบบฝึกทักษะ		จำแนกตามกลุ่ม นักเรียน
	ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	รวม 10 คะแนน	
1	10	10	กลุ่มเก่ง
2	10	10	
3	10	10	
4	10	10	
5	10	10	กลุ่มปานกลาง
6	10	10	
7	9	9	
8	9	9	
9	10	10	
10	10	10	
11	10	10	
12	10	10	
13	10	10	
14	10	10	
15	9	9	
16	9	9	
17	9	9	
18	9	9	
19	8	8	
20	7	7	กลุ่มอ่อน
21	7	7	
22	6	6	
23	7	7	

จากตารางที่ 21 พบว่าผลการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกทักษะประจำบทเรียนในวงจรที่ 2 ซึ่งเป็นการทบทวนทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จากการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ในวงจรที่ 1 โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง พบว่านักเรียนในกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มปานกลางทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน นักเรียนเก่งทำคะแนนได้เต็มทุกคน นักเรียนกลุ่มปานกลางทำคะแนนได้เต็ม 8 คน ส่วนนักเรียนในกลุ่มอ่อนทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน

ตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนแบบฝึกทักษะในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

จำแนกตามกลุ่ม นักเรียน	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	10.00	0.00	100
กลุ่มปานกลาง	15	9.47	0.64	94.70
กลุ่มอ่อน	4	6.75	0.50	67.50
<b>รวม</b>	<b>23</b>	<b>9.09</b>	<b>1.24</b>	<b>90.90</b>

จากตารางที่ 22 พบว่าผลการปฏิบัติแบบฝึกทักษะประจำบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ในวงจรที่ 2 ซึ่งเป็นการฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ย 9.09 คิดเป็นร้อยละ 90.90 เมื่อจำแนกรายกลุ่มพบว่านักเรียนกลุ่มเก่ง มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 10.00 คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมานักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 9.47 คิดเป็นร้อยละ 94.70 และนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ นักเรียนกลุ่มอ่อน มีคะแนนเฉลี่ย 6.75 คิดเป็นร้อยละ 67.50

ตารางที่ 23 แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน  
(วงจรที่ 2) ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายบทเรียน		จำแนกตามกลุ่ม นักเรียน
	ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	รวม 10 คะแนน	
1	10	10	กลุ่มเก่ง
2	10	10	
3	10	10	
4	10	10	
5	9	9	กลุ่มปานกลาง
6	10	10	
7	9	9	
8	9	9	
9	10	10	
10	9	9	
11	9	9	
12	8	8	
13	8	8	
14	9	9	
15	8	8	
16	7	7	
17	8	8	
18	8	8	
19	8	8	
20	7	7	กลุ่มอ่อน
21	6	6	
22	6	6	
23	6	6	

จากตารางที่ 23 พบว่าผลการทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ในวงจรที่ 2 พบว่านักเรียนสามารถทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน นักเรียนกลุ่มเก่งทำคะแนนได้เต็มทุกคน นักเรียนกลุ่มปานกลางทำคะแนนได้เต็มจำนวน 2 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อนทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ทุกคน

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน (วงจรที่ 2) การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

จำแนกตาม กลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	10.00	0.00	100
กลุ่มปานกลาง	15	8.60	0.83	86.00
กลุ่มอ่อน	4	6.25	0.50	62.50
<b>รวม</b>	<b>23</b>	<b>8.43</b>	<b>1.34</b>	<b>84.30</b>

จากตารางที่ 24 พบว่าผลการทดสอบท้ายบทเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ในวงจรที่ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ย 8.43 คิดเป็นร้อยละ 84.30 เมื่อจำแนกรายกลุ่มพบว่านักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 10.00 คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมามีนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 8.60 คิดเป็นร้อยละ 86.00 และนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือนักเรียนกลุ่มอ่อน มีคะแนนเฉลี่ย 6.25 คิดเป็นร้อยละ 62.50

ตารางที่ 25 แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบทำววงจรที่ 2 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

จำแนกกลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	50	44	41	43.25	1.50	86.50
กลุ่มปานกลาง	15	50	41	28	38.33	4.10	76.66
กลุ่มอ่อน	4	50	39	25	30.75	5.91	61.50
รวม	23	50	44	25	37.87	5.51	75.74

จากตารางที่ 25 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบทำววงจรที่ 2 ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.87 คิดเป็นร้อยละ 75.74 เมื่อจำแนกรายกลุ่มพบว่า นักเรียนกลุ่มเก่งได้คะแนนสูงสุด 44 คะแนน คะแนนต่ำสุด 41 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 43.25 คิดเป็นร้อยละ 86.50 นักเรียนกลุ่มปานกลางได้คะแนนสูงสุด 41 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 28 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.33 คิดเป็นร้อยละ 76.66 นักเรียนกลุ่มอ่อนได้คะแนนสูงสุด 39 คะแนน คะแนนต่ำสุด 25 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.75 คิดเป็นร้อยละ 61.50



ตารางที่ 26 แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัย จากแบบสังเกตพฤติกรรมวงจร  
ปฏิบัติการณ์ที่ 2

กิจกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้
ขั้นการทบทวนทักษะกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหา	- นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ตอบคำถาม ได้ และทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจ นักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถทำกิจกรรมได้ด้วยตนเองและทัน เพื่อน
ขั้นฝึกทักษะ โดยกิจกรรม โครงการ	- ขั้นวางแผน พบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อทำ โครงการได้ด้วยตนเอง และร่วมกันวางแผนทำโครงการได้ดี มีการแบ่งงานกันชัดเจน - ขั้นดำเนินการ พบว่า นักเรียนแบ่งงานและช่วยเหลือกันดี และ ดำเนินการทำโครงการด้วยความเข้าใจ ตื่นเต้น สนใจและมี ขั้นตอนมากขึ้น แต่นักเรียนกลุ่มอ่อนบางคนที่มีสมาธิสั้น ทำงานช้าและไม่ต่อเนื่อง ในบางครั้งเพื่อนจะคอยเตือน - ขั้นเขียนโครงการ พบว่านักเรียนใช้ภาษาได้ดีขึ้น ถามครู ในบางครั้ง เขียนผลงานด้วยความตั้งใจและประณีต มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน การใช้เครื่องมือได้คล่องแคล่ว - ขั้นนำเสนอโครงการ พบว่า นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการ รายงานมากขึ้น โดยนักเรียนเก่งจะเป็นผู้นำในการนำเสนอการ ใช้ภาษากล้าพูดและมั่นใจ มีความพอใจและภาคภูมิใจในผลงาน ของตน

ตารางที่ 27 แสดงผลการสังเกตการเรียนการสอน โดยผู้วิจัย จากการบันทึกการปฏิบัติของนักเรียน  
วงจรที่ 2

ผล	การปฏิบัติของครู	ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน	ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
ทางบวก	มีการเตรียมการสอนได้ดีมาก มีการทบทวนจนนักเรียนเข้าใจ และมีความพยายามแก้ปัญหาของนักเรียนรายบุคคล พูดหรืออธิบายได้ชัดเจน และเข้าใจ ครูให้นักเรียนได้สรุปความรู้ด้วยตนเอง และสอนให้นักเรียนมีคุณธรรมและจริยธรรมตลอดเวลา โดยเฉพาะการทำกิจกรรมกลุ่ม	สนใจและตั้งใจเรียนดี มีการซักถาม กระตือรือร้นในการเรียนดีมาก กิจกรรมกลุ่มร่วมมือและช่วยเหลือกันดี นักเรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนและมีบทบาทของผู้นำ สมาชิกกลุ่มมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานในบางครั้งมีการซักถามข้อสงสัยทำงานได้รวดเร็ว และทันเวลาที่กำหนดมากขึ้น	นักเรียนมีความรู้และเข้าใจบทเรียนได้ดีสามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อทำโครงการได้ด้วยตนเองและรวดเร็ว จะซักถามในบางครั้งเท่านั้น นักเรียนกลุ่มอ่อนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานได้ด้วยตนเอง มีคุณธรรมและจริยธรรมมากขึ้น การนำเสนอโครงการมีความมั่นใจและภาคภูมิใจผลงานของตนเอง
ทางลบ		นักเรียนกลุ่มอ่อนบางคนจะทำงานช่วยเพื่อนเป็นบางครั้ง เพราะขาดความพยายามและความอดทนในการทำงาน เพื่อนในกลุ่มต้องคอยเตือน - การปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มน้อย	

จากตารางที่ 27 พบว่าผลการสังเกตการปฏิบัติของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอน โดยครูผู้วิจัยบันทึกการปฏิบัติในแต่ละวันของวงจรที่ 2 พบว่าด้านตัวครูผู้สอนมีการเตรียมการสอน ได้ดีมาก ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความพยายามในการอธิบายและพูดได้ชัดเจน จนแน่ใจว่านักเรียนเข้าใจ และพยายามฝึกให้นักเรียนได้คิดและสรุปความรู้ด้วยตนเอง ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนได้สอดแทรกให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม บรรยากาศในระหว่างการเรียนการสอน พบว่านักเรียนสนใจตั้งใจเรียนดีมาก มีการซักถาม และกระตือรือร้นในการเรียนดีมาก กิจกรรมกลุ่มร่วมมือและช่วยเหลือกันดี นักเรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนและมีบทบาทของผู้นำ สมาชิกในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจน ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการซักถามข้อสงสัยเป็นบางครั้ง ทำงานได้รวดเร็วและทันเวลาที่กำหนดมากขึ้น แต่ยังมีนักเรียนกลุ่มอ่อนบางคนที่ขาดความสนใจและความพยายามในการทำงาน ซึ่งเพื่อนในกลุ่มจะต้องคอยเตือน และจากการสังเกตพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มจะมุ่งทำงานของตนเองจึงทำให้ขาดการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนระหว่างกลุ่ม ผลการจัดการเรียนการสอนในวงจรที่ 2 พบว่านักเรียนมีความรู้และเข้าใจบทเรียนได้ดี นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อทำโครงการได้ด้วยตนเอง และดำเนินกิจกรรมได้รวดเร็ว มีการซักถามเป็นบางครั้ง นักเรียนกลุ่มอ่อนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานได้ด้วยตนเอง และมีคุณธรรมจริยธรรมมากขึ้น ทำให้การดำเนินกิจกรรมกลุ่มไม่มีปัญหาขัดแย้งกัน และในขั้นการนำเสนอโครงการนักเรียนจะมีความมั่นใจและภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

ตารางที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม วงจรที่ 2

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การเตรียมอุปกรณ์	3.57	0.51	ดีมาก
2. การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน	3.61	0.50	ดีมาก
3. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	3.52	0.51	ดีมาก
4. ตรงต่อเวลา	3.70	0.74	ดีมาก
5. มีการวางแผนงาน / กำหนดขั้นตอนปฏิบัติ	3.78	0.42	ดีมาก
6. ปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางแผนไว้	3.73	0.46	ดีมาก
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.74	0.45	ดีมาก
8. มีความมานะ พยายาม อดทน	3.52	0.51	ดีมาก
9. ความสามารถในการสื่อสาร	3.59	0.50	ดีมาก
10. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	3.55	0.51	ดี
11. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	3.35	0.57	ดีมาก
12. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.52	0.51	ดีมาก
13. มีความซื่อสัตย์และซื่อตรงต่อการทำงาน	3.74	0.45	ดีมาก
14. มีความประหยัดในการเลือกใช้อุปกรณ์	3.83	0.39	ดีมาก
15. มีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	3.52	0.51	ดีมาก
16. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้ร่วมงาน	3.70	0.47	ดีมาก
17. มีความเป็นผู้นำ / และผู้ตาม	3.70	0.47	ดี
18. มีการสำรวจปรับปรุงแก้ไขงานให้ดียิ่งขึ้น	3.43	0.59	ดี
19. มีการบันทึกผลงานอย่างเป็นระบบ	3.35	0.65	ดีมาก
20. มีการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม	3.52	0.51	ดี
21. มีความสามารถในการพูดสื่อสาร	3.43	0.66	ดีมาก
22. มีความพึงพอใจในผลงานของตน	3.74	0.45	ดีมาก
23. การรักษาความสะอาดเรียบร้อย	3.74	0.45	ดีมาก
24. มีความกล้าในการตัดสินใจ	3.70	0.47	ดีมาก
25. ทำงานเสร็จทันเวลากำหนด	3.52	0.51	ดีมาก
26. ผลงานประณีต เรียบร้อยสวยงาม	3.66	0.49	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.61</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 28 พบว่าผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานของนักเรียนในวงจรที่ 2 จากการประเมินโดยนักเรียนทุกคน จำนวน 23 คน ประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม ผลการประเมินโดยรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=3.61$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่ามีความประหยัดในการเลือกใช้อุปกรณ์มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.83$ ) รองลงมาคือ มีการวางแผนงาน / กำหนดขั้นตอนปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยระดับดี ( $\bar{X}=3.78$ ) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ มีการสำรวจปรับปรุงแก้ไขงานให้ดียิ่งขึ้นมีคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}=3.43$ )

ตารางที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยผู้วิจัย เป็นผู้ประเมิน วงจรที่ 2

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>การวางแผน</b>			
1. จุดประสงค์ของโครงงานชัดเจนตามสาระการเรียนรู้	3.67	0.49	ดีมาก
2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.58	0.49	ดีมาก
3. การเลือกใช้วัสดุ – อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน	3.67	0.49	ดีมาก
<b>การปฏิบัติงาน</b>			
4. การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางแผน	3.50	0.52	ดี
5. การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี	3.58	0.51	ดีมาก
6. ความร่วมมือคิดริเริ่มสร้างสรรค์แก้ปัญหา	3.67	0.49	ดีมาก
7. ทำงานช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.58	0.51	ดีมาก
8. การรักษาความสะอาดและการเก็บเครื่องมือหลังการปฏิบัติ	3.67	0.49	ดีมาก
<b>ผลสำเร็จของงาน</b>			
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.58	0.51	ดีมาก
10. มีความประณีตสวยงาม	3.42	0.51	ดี
11. เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3.25	0.45	ดี
12. นำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้	3.58	0.51	ดีมาก
13. ความถูกต้องของขั้นตอนทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	3.67	0.49	ดีมาก
14. ความถูกต้องของคำตอบ	3.58	0.51	ดีมาก
15. การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน			

ตารางที่ 29 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>คุณธรรมของผู้ศึกษา</b>			
16. คุณธรรมของเพื่อนร่วมงาน	3.67	0.49	ดีมาก
17. ความขยัน ความอดทน มีความรับผิดชอบ	3.75	0.45	ดีมาก
18. ความละเอียด ถี่ถ้วน ความเรียบร้อยของงาน	3.58	0.51	ดีมาก
19. การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	3.83	0.39	ดีมาก
<b>การนำเสนอรายงาน</b>			
20. เอกสารรายงาน ถูกต้องชัดเจน	3.50	0.52	ดี
21. การนำเสนอตามลำดับขั้นตอน / น่าสนใจ	3.58	0.51	ดีมาก
22. สรุป / การนำไปใช้	3.58	0.51	ดีมาก
23. การตอบคำถามของผู้สนใจซักถาม	3.50	0.52	ดี
24. รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม	3.42	0.51	ดี
25. สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน	3.67	0.49	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.59</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 29 พบว่าผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนในวงจรที่ 2 จากการประเมินโดยผู้วิจัยประเมินนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับคุณภาพเต็ม 4.00 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=3.59$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่าการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.83$ ) รองลงมาคือ ความขยัน ความอดทน มีความรับผิดชอบ มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมาก ( $\bar{X}=3.75$ ) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เสร็จตามเวลาที่กำหนด ( $\bar{X}=3.25$ )

ตารางที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน จำแนกตามด้านที่ประเมิน วงจรที่ 2

ด้านที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางแผน	3.64	0.49	ดีมาก
2. การปฏิบัติงาน	3.60	0.50	ดีมาก
3. ผลสำเร็จของงาน	3.52	0.50	ดีมาก
4. คุณธรรมของผู้ศึกษา	3.71	0.46	ดีมาก
5. การนำเสนอรายงาน	3.54	0.51	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.59</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 30 พบว่าผลการประเมินทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนในวงจรที่ 2 จากการประเมิน โดยผู้วิจัยประเมินนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับคุณภาพเต็ม 4.00 คะแนน ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=3.59$ ) เมื่อจำแนกรายด้านพบว่าคุณธรรมของผู้ศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=3.71$ ) รองลงมา คือ การวางแผน มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีมาก ( $\bar{X}=3.64$ ) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ผลสำเร็จของงาน ( $\bar{X}=3.52$ )

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หลังการดำเนินการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานจากแบบวัดความพึงพอใจจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 136) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	ระดับ 4 หมายถึง มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	ระดับ 2 หมายถึง น้อย
คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50	ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

## ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 31

ตารางที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การเรียนแบบโครงการทำให้เข้าใจเรื่องที่น่าสนใจศึกษาได้ดี	4.52	0.51	มากที่สุด
2. การเรียนแบบโครงการเป็นการเรียนที่สนุกและท้าทาย	4.70	0.47	มากที่สุด
3. กิจกรรมโครงการช่วยทำให้เกิดพัฒนาการทางสมอง	4.65	0.65	มากที่สุด
4. การทำโครงการช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์	4.78	0.42	มากที่สุด
5. การเรียนแบบโครงการฝึกให้รู้จักการแก้ปัญหา	4.57	0.51	มากที่สุด
6. การเรียนแบบโครงการทำให้ผู้เรียนมีไหวพริบดี	4.65	0.66	มาก
7. โครงการช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักการแก้ปัญหา	4.52	0.59	มากที่สุด
8. การเรียนแบบโครงการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.52	0.59	มากที่สุด
9. การเรียนแบบโครงการช่วยฝึกผู้เรียนมีทักษะในการทำงานเป็นขั้นตอน	4.43	0.59	มาก
10. การเรียนแบบโครงการเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้คนกระตือรือร้น	4.52	0.73	มากที่สุด
11. การเรียนแบบโครงการเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้คนมีเหตุผล	4.52	0.73	มากที่สุด
12. ความรู้ที่ได้จากการทำโครงการช่วยให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.83	0.39	มากที่สุด
13. ข้าพเจ้าชอบเรียนแบบโครงการมากกว่าวิธีอื่น	4.48	0.59	มาก
14. ข้าพเจ้าชอบไปศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ของจริง	4.35	0.78	มาก
15. ข้าพเจ้าพยายามหาความรู้เรื่องที่สงสัยจนสำเร็จ	4.30	0.76	มาก
14. ข้าพเจ้าอยากเรียนแบบโครงการให้มากกว่านี้	4.65	0.57	มากที่สุด
17. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อหาคำตอบในเรื่องที่สงสัยด้วยตนเอง	4.65	0.49	มากที่สุด



ตารางที่ 31 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
18. ข้าพเจ้าอยากศึกษาการทำโครงการแบบอื่นๆ มากยิ่งขึ้น	4.57	0.66	มากที่สุด
19. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อได้นำเสนอความรู้ที่ได้จากการทำโครงการให้ผู้อื่นฟัง	4.57	0.66	มากที่สุด
20. ข้าพเจ้าชักถามปัญหาที่สงสัยในระหว่างการทำโครงการเสมอ	4.39	0.72	มาก
21. ตลอดเวลาที่ทำกิจกรรมโครงการเป็นช่วงเวลาที่ฉันเรียนอย่างมีความสุข	4.57	0.66	มากที่สุด
22. กิจกรรมโครงการช่วยส่งเสริมให้ข้าพเจ้ามีคุณธรรมจริยธรรม	4.57	0.51	มากที่สุด
23. ข้าพเจ้าคิดว่านักเรียนน่าจะได้เรียนโครงการในทุกๆ ชั้นและทุกวิชา	4.65	0.49	มากที่สุด
24. ข้าพเจ้ากระตือรือร้นที่จะเรียนแบบโครงการเสมอ	4.57	0.59	มากที่สุด
25. ข้าพเจ้าพูดเก่งมากขึ้นเมื่อได้เรียนแบบโครงการ	4.26	0.75	มาก
26. ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนแบบโครงการเป็นการเสียเวลา	3.96	1.02	มาก
27. ข้าพเจ้าเบื่อกิจกรรมการทำโครงการ	4.78	0.42	มากที่สุด
28. ข้าพเจ้าไม่กล้าไปศึกษาหาข้อมูลในการทำโครงการ	3.96	1.07	มาก
29. ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดเมื่อมีคนมาถามเกี่ยวกับโครงการ	4.70	0.56	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.52</b>	<b>0.63</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 31 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ผลการประเมินโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.52$ ) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่าความรู้ที่ได้จากการทำโครงการช่วยให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}=4.83$ ) รองลงมาคือ การทำโครงการช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และข้าพเจ้าเบื่อกิจกรรมการทำโครงการ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.78$ ) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนแบบโครงการเป็นการเสียเวลา และข้าพเจ้าไม่กล้าไปศึกษาหาข้อมูลในการทำโครงการ ( $\bar{X}=3.96$ )

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลตามตารางที่ 32

ตารางที่ 32 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ ของคะแนนผลการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

จำแนกกลุ่มนักเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนการพัฒนา		หลังการพัฒนา		ผลการเปรียบเทียบ	
			$\bar{X}$	ร้อยละ	$\bar{X}$	ร้อยละ	$\bar{X}$	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	4	50	22.25	44.50	43.25	86.50	+21.00	+42.00
กลุ่มปานกลาง	15	50	14.13	28.27	38.33	76.66	+24.20	+48.39
กลุ่มอ่อน	4	50	9.25	18.50	30.75	61.50	+21.50	+43.00
รวม	23	50	14.70	29.39	37.87	75.74	+23.17	+46.35

จากตารางที่ 32 พบว่าผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการประเมินโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 23.17 คิดเป็นร้อยละ 46.35 เมื่อจำแนกรายกลุ่ม พบว่า นักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 21.00 คิดเป็นร้อยละ 42.00 นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 24.20 คิดเป็นร้อยละ 48.39 และนักเรียนกลุ่มอ่อนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 21.50 คิดเป็นร้อยละ 43.00

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาดัง เขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 2 วงจร ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลสรุปดังนี้

1. สภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน และ ทศนิยมมากที่สุด สาเหตุของปัญหานักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นักเรียนวางแผน แก้โจทย์ปัญหาและดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ วิธีการแก้ปัญหาคือฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา ฝึกทักษะการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และฝึกทักษะการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
2. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน จำนวน 9 แผน จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ และแผนการ จัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน มีประสิทธิภาพ 81.02/75.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. ผลการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า

3.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ คีมาก มีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์จริง สามารถนำความรู้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

3.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนาผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.74

3.3 นักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ร่วมมือกันทำงาน มีทักษะกระบวนการ ปฏิบัติงาน ขยัน อดทน รับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ รอบคอบ เชื้อมั่น และกล้าคิดกล้าตัดสินใจ

3.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.5 นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ แบบ โครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน 23.17 คิดเป็นร้อยละ 46.35

## อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยมมากที่สุด สาเหตุของปัญหานักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาและดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ วิธีการแก้ปัญหา คือ ฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ฝึกทักษะวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และฝึกทักษะดำเนินการ แก้โจทย์ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูยังคงบกร่องอยู่ ครูขาดเทคนิค วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ได้สอนโดย เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ผู้เรียนไม่ได้ปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริง ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ครูขาดสื่อ/ นวัตกรรม ที่หลากหลาย น่าสนใจ จึงทำให้นักเรียนขาด ทักษะกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ สอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริง ตามความถนัดและความสนใจ

สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (กรมวิชาการ, 2545, 188) ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือ ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา โดยเน้น ความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับ วุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการปฏิบัติจริง ฝึกให้

นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ฝึกการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจ จากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระ สามารถศึกษาได้จากสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี ต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์

2. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 9 แผน จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีประสิทธิภาพ 81.02/75.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทำโครงการ ทำให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สถานการณ์จริง ได้ปฏิบัติจริง นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ได้สืบเสาะหาความรู้ นักเรียนมีความสุขในการเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบได้คะแนนในระดับที่สูง จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่มีประสิทธิภาพในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายพันธ์ สิงห์อ่อน (2550) ได้วิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โครงการคณิตศาสตร์และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรม โครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 6 ชุด ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.98 / 92.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70

3. ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า

นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก มีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์จริง สามารถนำความรู้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนาผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.74

นักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ร่วมมือกันทำงาน มีทักษะกระบวนการปฏิบัติงาน ขยัน อดทน รับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ รอบคอบ เชื้อมั่น และกล้าคิดกล้าตัดสินใจ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด

นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 23.17 คิดเป็นร้อยละ 46.35

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สถานการณ์จริง ได้ปฏิบัติจริง นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ได้สืบเสาะหาความรู้ ได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจ และได้ฝึกการปฏิบัติงานกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญจันทร์ สินธุเขต (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยกิจกรรมโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสีสุก อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยกิจกรรมโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการพัฒนา ผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 75.66 นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มีความสามารถแก้โจทย์ปัญหา หาคำตอบได้ถูกต้อง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณวิไล หงษ์ทอง (2551) ได้วิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้อ่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สยาม สิงหาทอง (2549) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบโครงงาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติโดยวิธีสอนแบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน การใช้วิธีสอนแบบโครงงานทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้จริง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาดำรง เขต 2 มีข้อเสนอแนะดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนต้องทำการปฐมนิเทศ นักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อปฏิบัติได้ถูกต้อง และรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง และการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานครูผู้สอน ต้องแน่ใจก่อนว่านักเรียนมีความเข้าใจสาระการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาเป็นอย่างดี ครูจึงจะเริ่มให้นักเรียนทำกิจกรรมโครงงานได้ ซึ่งการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนต้องใช้ความคิด และความสามารถของตนเอง ครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคล สภาพความพร้อมทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง ความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน ผู้สอนต้องให้นักเรียนฝึกกระทำด้วยตนเองมากที่สุด และควร ระมัดระวังในการให้การช่วยเหลือ ครูควรกระตุ้น เสริมแรง สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมเพื่อใช้ในการ ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นแก่ผู้เรียน และคอยสังเกตพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

1.2 ผู้สอนควรมีการเตรียมตัวก่อนล่วงหน้า และจัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม ก่อนทำการสอน

1.3 ควรมีการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้อย่างมีความสุข เช่น รูปแบบการเคลื่อนไหวขณะที่ยืน รูปแบบการแข่งขันหาคำตอบ รูปแบบการเสนอ รายงานหรือการจัดนิทรรศการ

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยโครงงาน เป็นกิจกรรมที่ต้องให้เวลานักเรียน ได้แสวงหาความรู้และสร้างสรรค์งานของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ และมีความสุขในการทำ ดังนั้น ครูจึงควรยืดหยุ่นเวลาในการทำงานให้นักเรียน ได้ทำอย่างเต็มที่นอกเหนือในเวลาเรียน ในช่วง กิจกรรมของโครงงาน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นเริ่มต้นทำโครงงาน ขั้นดำเนินการทำโครงงาน ขั้นเขียน รายงาน และขั้นเสนอรายงาน ควรใช้เวลาแตกต่างกัน

1.5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาดำรง เขต 2 ควรสนับสนุน ส่งเสริมให้ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างโครงงาน

1.6 ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในเนื้อหาสาระอื่นๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก สังคม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.2 ควรมีการพัฒนาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในวิชาอื่นๆ เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น ทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก สังคม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.3 ควรมีการพัฒนาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน



## บรรณานุกรม

- กชกร ธิปัตติ. (2544). การสอนแบบโครงงาน. วารสารวิชาการ, 1(1), 49 – 63.
- กรมวิชาการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 2, สำนักงาน. (2555). สารสนเทศสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 2 ปีการศึกษา 2555. ตราด: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 2.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงงาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2551). ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- คำรน ล้อมในเมือง และรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง. (2545). คู่มือฝึกปฏิบัติการเส้นทางวิชาชีพ และแนวทางการจัดทำผลงานทางวิชาการตำแหน่ง อาจารย์ 3 เกณฑ์ใหม่ฉบับสมบูรณ์ เล่ม 1. มหาสารคาม: สถาบันพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2541). สื่อการสอนระดับประถมศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2545). คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา (ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพมหานคร: แม็ค.
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), สถาบัน. (2553). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2553. กรุงเทพมหานคร: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- \_\_\_\_\_. (2554). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2554. กรุงเทพมหานคร: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

- นิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา, สำนัก. (2545). แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**  
 กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.  
 \_\_\_\_\_ . (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ประวิต เอราวรรณ์. (2545). การวิจัยปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: ดอกหญ้าวิชาการ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถม. กรุงเทพมหานคร:  
 สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ประยูร อายนาม. (2547). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหลักการและแนว  
 ปฏิบัติ. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เพชัญญ์ กิจระการ. (2544). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร  
 การศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2543). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2543). คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 มหาสารคาม.
- เพ็ญจันทร์ สีนุเขต. (2547). การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยกิจกรรมโครงการ  
 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสีสุก อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัด  
 นครราชสีมา. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ  
 การสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารการศึกษา, 17(1), 11 – 15.
- ยุพิน พิพิธกุล และศิริพร ทิพย์คง. (2540). 101 โครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- รสริน แสงศิริ. (2545). โครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มปท.
- ราตรี ทองสามสี. (2547). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
 ศิลปากร.
- รุจิร ภู่อาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ภูเก็ต พอยท์.

- รุจิรัตน์ รุ่งหัวไผ่. (2547). การศึกษาความสามารถในการทำโครงการคณิตศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขา การวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่งทิวา สิงห์คัชชัย. (2547). การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 25461 โรงเรียนดอนก่อโนนสวรรค์ อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัดควนเมา, โรงเรียน. (2554). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2551 – 2554. ตรัง: โรงเรียนวัดควนเมา.
- วันทนา วงศ์ศิลป์. (2543). ความสามารถและลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.1 – ป.6. วารสารวิชาการ, 3(9), 61 – 71.
- วรรณวิไล หงส์ทอง. (2551). การพัฒนาทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศักดิ์ดา ศรีผางศ์. (2547). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยโครงการสถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมชัย โกมล. (2544). โครงการ. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมทรง ดอกแก้วบัว. (2548). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. มหาสารคาม: วิทยาลัยครูมหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สยาม สิงหาทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงการ เรื่องการนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- สายพันธ์ สิงห์อ่อน. (2550). **ชุดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6**. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์.
- สุพล ว่างสินธุ์. (2543). โครงการการเรียนรู้สู่ปี 2000. วารสารวิชาการ, 3(6). 9 – 23.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2542). **วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู**. กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2543). **เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ. (2543). โครงการ. วารสารวิชาการ, 3(6), 17 – 21.
- Greenwood, Nicole Lauren. (2004). **Reinventing project-based learning to meet current standards**. M.A.E. Dissertation pacific Lutheran University.
- Hargrave, Odessa Starr. (2004). **Project-based learning in the classroom**. M.A.E. Dissertation pacific Lutheran University.
- Katz, Lilian. G. and Sylvia D. Chard. (1994). **Engaging Children Minds : The Project Approach**. Nel Jersey: Alex Publishing.
- Niesz, Tallia Marie. (2004). **How the project approach provides opportunities for authentic learning**. M.A.E. Dissertation pacific Lutheran University.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ – สกุล                      ดร.ปรีชา สามัคคี  
ตำแหน่ง                              อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
วุฒิการศึกษา                      กศ.ค. (การบริหารและพัฒนาการศึกษา)
2. ชื่อ – สกุล                      ดร.อารี สารีปา  
ตำแหน่ง                              อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
วุฒิการศึกษา                      Ed.D. (Curriculum and Intruccion)
3. ชื่อ – สกุล                      นางสมปอง ทินประภา  
ตำแหน่ง                              ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเขาขอบ  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาดำรง เขต 2  
วุฒิการศึกษา                      ค.ม. (การบริหารการศึกษา)
4. ชื่อ – สกุล                      นางสาวรัชนิกร เขาวัดำ  
ตำแหน่ง                              ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านคลองมวล  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาดำรง เขต 2  
วุฒิการศึกษา                      ค.ม. (คณิตศาสตร์)
5. ชื่อ – สกุล                      นางสาวพรเพ็ญ กี่สู่น  
ตำแหน่ง                              ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนรัชฎา  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13  
วุฒิการศึกษา                      ค.ม. (การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน)



ภาคผนวก ข  
แผนการจัดการเรียนรู้



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

สาระ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่ตนอยากรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
2. นักเรียนสามารถตั้งคำถามหรือชื่อโครงการคณิตศาสตร์ที่ตนสนใจได้
3. นักเรียนสามารถบอกเหตุของการตั้งชื่อโครงการคณิตศาสตร์ที่ตนสนใจได้
4. นักเรียนบอกประโยชน์ของโครงการคณิตศาสตร์ที่ตนต้องการทำได้
5. นักเรียนสามารถบอกวิธีการที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบโครงการของตนได้
6. นักเรียนสามารถบอกแหล่งการศึกษาค้นคว้าได้
7. นักเรียนรู้จักวิธีการนำเสนอผลงานได้

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีความเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเราตลอดเวลา การเรียนคณิตศาสตร์จึงต้องฝึกการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง และเพื่อฝึกการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับในชีวิตประจำวันของนักเรียน และการแก้โจทย์ปัญหาข้อสงสัยเพื่อหาคำตอบ

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ดังนี้ ครูเตรียมบัตรคำถามไว้ในกล่องให้ครบจำนวนนักเรียน โดยแบ่งเป็นสีต่างๆ จำนวน 5 สี ให้นักเรียนออกมาจับบัตรคำถามเดินเป็นวงกลมร้องเพลงประกอบ ทำเดินเมื่อครูเป่านกหวีดให้นักเรียนรีบวิ่งไปหาเพื่อนคนที่มีบัตรสีเดียวกัน

2. นักเรียนแต่ละคนอ่านคำถามแล้วตอบคำถามในใบงาน ซึ่งมีข้อความดังนี้

“ในชีวิตประจำวันของนักเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับ โจทย์ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่จะต้องเข้าใจ โจทย์คำถามและแก้ โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้”

นักเรียนตั้งคำถามสิ่งที่นักเรียนสนใจเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากหนังสือ เรียนเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาต่างๆ เช่น

“โจทย์ปัญหาใดบ้างที่เกี่ยวกับการบวก การลบในชีวิตประจำวันของเรา”

3. กลุ่มรวบรวมคำถามของนักเรียนแล้วช่วยกันพิจารณาเลือกเพียง 1 คำถามที่เห็นว่ สนใจที่สุดเพื่อนำมาตั้งชื่อเป็น โครงการ

4. ส่งตัวแทนนำเสนอชื่อโครงการของกลุ่มตน บอกเหตุผลที่กลุ่มสนใจและจุดมุ่งหมายของการศึกษา ครูคอยเสนอแนะให้นักเรียนทำโครงการฝึกทักษะกระบวนการ ให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ตามความเหมาะสมของโครงการ

5. นักเรียนร่วมกันวางแผนทำโครงการ โดยเขียนเค้าโครงการตามใบงานที่ครูแจกให้ ซึ่งเป็นใบคำถามในการดำเนินการทำโครงการตั้งแต่ต้นจนจบเพื่อเป็นแนวทางการทำโครงการของนักเรียนและร่วมกันอภิปรายสรุปเค้าโครงการที่นักเรียนจะทำ

6. กลุ่มนำเสนอเค้าโครงการหน้าชั้น และเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ และครูได้เสนอแนะ แสดงความคิดเห็น

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ใบงานทำโครงการ

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานทำโครงการ
2. บัตรคำถาม
3. หนังสือเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาหลายเล่ม
4. แบบฝึกหัดทักษะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติการ	แบบบันทึกการปฏิบัติการ	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
สังเกตการณ์ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตการณ์รายงาน	แบบประเมินโครงการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ตรวจแบบบันทึกเค้าโครงการ ทำโครงการ	แบบบันทึกเค้าโครงการทำ โครงการ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## ใบงาน

## เรื่อง การวางแผนทำโครงการ (เค้าโครง)

ให้นักเรียนวางแผนการทำโครงการ โดยร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนอยากทำอะไร หรืออยากรู้เรื่องอะไร

.....

.....

.....

2. ทำไมถึงอยากทำ หรืออยากรู้เรื่องนี้

.....

.....

.....

3. ทำแล้วอยากได้อะไร หรืออยากรู้เรื่องนั้นเพื่ออะไร



6. สิ่งที่ยากรู้นั้นเกี่ยวข้องหรือใช้ชีวิต หรือกลุ่มประสบการณ์ใด และเนื้อหาใดบ้างในการ  
แสวงหาความรู้ หรือแสวงหาคำตอบ (เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง)

.....

.....

.....

.....

7. นักเรียนจะอย่างไร ให้เขียนเป็นข้อๆ จนได้งานของนักเรียนเอง







## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การดำเนินการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

สาระ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบสำหรับปัญหาคณิตศาสตร์ที่ตนสนใจได้
2. นักเรียนสามารถใช้แหล่งการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้ตรงตามแผนที่วางไว้
4. นักเรียนสามารถสรุปคำตอบหรือข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติจริง จากความสนใจของตนเอง และได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้อย่างขึ้นและเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการที่จำเป็นในวิชาคณิตศาสตร์

## 5. สาระการเรียนรู้

การตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และการแก้โจทย์ปัญหาข้อสงสัยเพื่อหาคำตอบ

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนนั่งตามกลุ่มเดิม แต่ละกลุ่มทบทวนเค้าโครงงานที่กลุ่มได้วางแผนไว้
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ให้นักเรียนได้ไปดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ ตามวิธีการที่แต่ละกลุ่มวางแผนไว้และบันทึกผลการศึกษา
4. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำเพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบได้ถูกต้องตามความเหมาะสมตลอดระยะเวลาที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการศึกษาค้นคว้า โดยจัดในรูปแบบเอกสาร หรือเพิ่มผลงานของกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ สามารถดำเนินการได้หลายวิธี แล้วแต่จะเลือกตามความเหมาะสมหรือเห็นว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด การสรุปผลการศึกษาต้องใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนทางคณิตศาสตร์

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานทำโครงงาน
2. แบบบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานทำโครงงาน
2. แบบบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
สังเกตการณ์ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตการณ์รายงาน	แบบประเมินโครงการงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ตรวจแบบบันทึกผลการ ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	แบบบันทึกผลการดำเนินการ ศึกษาค้นคว้า	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การเขียนรายงานโครงการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 1 ชั่วโมง

#### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

สาระ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนการจัดทำโครงการได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเสนอผลการทำโครงการที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย
3. นักเรียนสามารถเขียนโครงการตามรูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน
5. นักเรียนสามารถสรุปผลการดำเนินโครงการคณิตศาสตร์ได้สมบูรณ์ ถูกต้องและ

ชัดเจน

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การบันทึกข้อมูลและการนำเสนอผลงาน เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว จะบันทึกข้อมูลในรูปแบบใด ควรดูให้สอดคล้องกับโครงการที่ทำ ซึ่งอาจเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง สร้างแบบจำลอง หรืออาจคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และ โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนและการแก้โจทย์ปัญหา

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการทำโครงการตั้งแต่ต้น ให้นักเรียนช่วยกันบอกขั้นตอนการทำโครงการ
2. ให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมแล้วแจกใบงานให้นักเรียนศึกษาใบงานโดยอภิปรายร่วมกัน ทั้งชั้นจนนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำ
3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับอุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมให้กลุ่มละ 1 ชุด
4. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโครงการให้ถูกต้องจากเค้าโครงการที่ได้จัดทำไว้แล้ว โดยกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้กับสมาชิกทุกคนช่วยกันจัดทำหรือเขียนรายงานให้เสร็จสมบูรณ์
5. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษา ความถูกต้องตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความเรียบร้อยของชิ้นงานพร้อมที่จะนำเสนอรายงาน

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ผลงานโครงการ

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์
2. กระดาษฟิวเจอร์บอร์ด หรือกระดาษโปสเตอร์แข็ง
3. กรรไกร
4. กาว
5. กระดาษกาวย่น
6. ใบงาน
7. สีเมจิก สีเทียน สีคีนสอ
8. กระดาษสีต่างๆ สำหรับตกแต่ง



## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติการ	แบบบันทึกการปฏิบัติการ	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
ตรวจสอบผลงานโครงการ	แบบประเมินโครงการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## ใบงาน

### เรื่อง การเขียนรายงานโครงการ

ให้นักเรียนเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้ดำเนินการ เขียนเป็นรายงานตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ปกหน้า ประกอบด้วย
  - 1.1 ชื่อโครงการ
  - 1.2 ชื่อนักเรียนผู้ทำโครงการ
  - 1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
  - 1.4 ชื่อโรงเรียนและที่อยู่ของโรงเรียน
2. บทคัดย่อ เขียนเกี่ยวกับโครงการ โดยย่อ เช่น จุดประสงค์ วิธีดำเนินการ สรุปผลและข้อเสนอแนะของการศึกษา
3. เนื้อเรื่องของโครงการ ประกอบด้วย
  - 3.1 ความเป็นมา กล่าวถึง เหตุจูงใจ หรือเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และความสำคัญของเรื่อง หรือปัญหาที่สนใจศึกษา
  - 3.2 จุดประสงค์ของการศึกษา
  - 3.3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
  - 3.4 การดำเนินงาน อธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าทุกขั้นตอนโดยละเอียด เช่น การออกแบบ การทดลอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 3.5 สรุปผล
  - 3.6 ข้อเสนอแนะ
  - 3.7 เอกสารอ้างอิง



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การนำเสนอผลงานการทำโครงการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 1 ชั่วโมง

#### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

สาระ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสรุปและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสมถูกต้องและชัดเจน
3. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องและชัดเจนทุกขั้นตอน
4. นักเรียนสามารถรู้จุดบกพร่องของตนและแนวทางในการพัฒนาแก้ไขปรับปรุง

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขค่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การบันทึกข้อมูลและการนำเสนอผลงาน เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว จะบันทึกข้อมูลในรูปแบบใด ควรดูให้สอดคล้องกับโครงการที่ทำ ซึ่งอาจเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง สร้างแบบจำลอง หรืออาจคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ การนำเสนออาจจจะรายงานปากเปล่าหรือเขียนรายงาน ผลงานบางชิ้นอาจมีวัสดุประกอบการรายงาน หรือบางชิ้นอาจนำเสนอโดยการจัดนิทรรศการ

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนและการแก้โจทย์ปัญหา

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันจัดสถานที่ เพื่อใช้เป็นเวทีจัดแสดงผลงานนิทรรศการผลงาน และมอบหมายให้ตัวแทนไปเชิญบุคลากรในโรงเรียนมาชมนิทรรศการ ได้แก่ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู และนักเรียน
2. ให้นักเรียนนำผลงานแต่ละกลุ่มจัดแสดงผลงานไว้ตามจุดที่กำหนด
3. ให้นักเรียนเตรียมวางแผนการนำเสนอผลงานของตน
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตน กลุ่มละ 5 นาที
5. ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ชมผลงานของกลุ่มอื่นๆ
6. ให้นักเรียน ครู ร่วมกันประเมินโครงงาน และประกาศผลการประเมิน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนา

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ผลงานโครงงาน

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ป้ายนิเทศ
2. กระดาษกาวย่น
3. แบบประเมินโครงงาน

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
ประเมินผลงานโครงงาน	แบบประเมินโครงงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง ทบทวนการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาและมองย้อนกลับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

**สาระ**

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด**

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

**สาระ**

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหามองย้อนกลับได้
2. ตั้งโจทย์ปัญหา และแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา หาคำตอบและมองย้อนกลับได้

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

1. โจทย์ปัญหาการบวก มีลักษณะในทางที่เพิ่มขึ้น
2. โจทย์ปัญหาการลบ มีลักษณะในทางที่ลดลง ซึ่งเป็นการหาส่วนย่อย
3. โจทย์ปัญหาการคูณ มีลักษณะในทางที่เพิ่มขึ้น ครั้งละเท่าๆ กัน
4. โจทย์ปัญหาการหาร มีลักษณะในทางที่ลดลง ครั้งละเท่าๆ กัน

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนและการแก้โจทย์ปัญหา

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. อยู่อย่างพอเพียง

#### 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นตอนการวิเคราะห์ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา และขั้นตอนในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา

2. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ให้นักเรียนออกมาเขียนแผนภูมิแสดงการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิ

5. ให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมที่แบ่งไว้แล้ว

6. นักเรียนและครูอภิปรายลักษณะของโจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาที่ต้องแสดงการแก้ปัญหา หนึ่งขั้นตอน กับ โจทย์ปัญหาแต่ละลักษณะเขียนลงในแบบฝึกทักษะที่ครูแจกให้

7. แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยน โจทย์ปัญหาที่ตั้งขึ้นกับกลุ่มอื่น

8. นักเรียนร่วมกันเสนอแนวคิดในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาของเพื่อนและแสดงวิธี ทำ โจทย์ปัญหา

9. แต่ละกลุ่มนำแบบฝึกทักษะส่งคืนกลุ่มเดิมเพื่อให้ตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่

10. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการแก้โจทย์ปัญหาของแต่ละกลุ่มแล้วสรุปวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาอีกครั้ง

11. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียนเป็นการบ้าน

#### 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. แบบฝึกทักษะ

2. แบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

#### 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะ

2. แบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
สังเกตการณ์ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ตรวจผลการทำแบบฝึกทักษะ	แบบฝึกทักษะ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ตรวจผลการทดสอบย่อยท้าย บทเรียน	แบบทดสอบท้ายบทเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

แบบฝึกทักษะ  
ประกอบแผนการเรียนรู้ที่ 5

แบบฝึกทักษะ

ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ภายในเวลา 10 นาที

รายการแสดงดนตรีมีเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที ถ้าแต่ละเพลงจะต้องใช้เวลาในการแสดง 10 นาที การแสดงครั้งนี้ จะต้องได้กี่เพลง

วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์กำหนดอะไรให้มาบ้าง

.....

.....

2. โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

ง. จะใช้แนวคิดใดหาคำตอบ

.....

.....

4. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

.....

.....

ง. จงแสดงวิธีการทำแก้โจทย์ปัญหา

ซื้อผักมา 2 เถ่ง เป็นผักกาด 15 กิโลกรัม ผักคะน้า 80 กิโลกรัม ผักบุ้ง 35 กิโลกรัม  
จะจัดใส่ถุงๆ ละ 5 กิโลกรัม จะต้องใช้ถุงกี่ใบ และเหลือผักกี่กิโลกรัม

### วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์กำหนดอะไรให้มาบ้าง

.....

.....

2. โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

3. จะใช้แนวคิดใดหาคำตอบ

.....

.....

4. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

.....

.....

ง. จงแสดงวิธีการทำแก้โจทย์ปัญหา

หนุ่ต่ายมีน้ำหนักรั 21 กิโลกรัม หนุ่ตุ่นหนักกว่าหนุ่ต่าย 7 กิโลกรัม หนุ่เต่าหนัก 3 เท่าของ  
หนุ่ตุ่น หนุ่เต่าหนักกี่กิโลกรัม

### วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์กำหนดอะไรให้มาบ้าง

.....

.....

2. โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

3. จะใช้แนวคิดใดหาคำตอบ

.....

.....

4. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

.....

.....

ง. จงแสดงวิธีการทำแก้โจทย์ปัญหา

### แบบทดสอบย่อยท้ายบทเรียน (ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5)

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. แม่ซื้อแจกัน 8 ใบ ให้เงินคนขายไป 500 บาท ได้รับเงินทอน 52 บาท ถ้าแจกันราคาเท่ากันหมดทั้ง 8 ใบ แจกันราคาใบละเท่าไร
2. फिल्मถ่ายรูปม้วนหนึ่งมี 36 รูป ราคา ม้วนละ 95 บาท เมื่อถ่ายรูปเสร็จแล้วจะต้องจ่ายค่าล้างฟิล์มม้วนละ 85 บาท ค่าอัดรูปขนาดโปสการ์ดรูปละกี่บาท เฉลี่ยแล้วเสียค่าใช้จ่ายในการถ่ายรูปขนาดโปสการ์ดรูปละกี่บาท
3. แม่มีเงินฝากอยู่ในธนาคารออมสิน 85,400 บาท ฝากเงินเพิ่มอีก 1,250 บาท ถอนเงินมาจ่ายค่าทำนา 12,500 บาท แม่เหลือเงินในธนาคารกี่บาท
4. โรงเรียนมีนักเรียนทั้งหมด 165 คน ได้รับค่าอาหารกลางวันนักเรียนจากรัฐบาลทุกคนคิดเป็นรายหัว คนละ 6 บาท โรงเรียนได้รับงบประมาณค่าอาหารกลางวันกี่บาท
5. ถนนยาว 1,250 เมตร ต้องการวางท่อน้ำยาวท่อนละ 5 เมตร จะต้องใช้ท่อน้ำกี่ท่อน

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาอุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสุภาพร เพียรดี)

...../...../.....



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง เริ่มต้นที่ความสนใจและการวางแผนทำโครงการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**สาระ**

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด**

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

**สาระ**

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่ตนอยากรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในโรงเรียนได้
2. นักเรียนสามารถตั้งคำถามหรือชื่อโครงการได้
3. นักเรียนสามารถบอกเหตุผลของการตั้งชื่อโครงการได้
4. นักเรียนบอกประโยชน์ของโครงการที่ตนต้องการทำได้
5. นักเรียนสามารถบอกวิธีการที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบได้
6. นักเรียนสามารถบอกแหล่งการศึกษาค้นคว้าได้
7. นักเรียนรู้จักวิธีการนำเสนอผลงานได้

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

ในการแก้ปัญหาจะต้องมีการวางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมีทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมเพื่อวางแผนในการแก้ปัญหา เช่น การเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกต หาแบบรูป หรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ซึ่งจะต้องฝึกทักษะในขั้นนี้ให้เข้าใจ

## 5. สาระการเรียนรู้

การตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และการแก้โจทย์ปัญหาข้อสงสัยเพื่อหาคำตอบ

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ดังนี้ ครูเตรียมบัตรคำถามไว้ในกล่องให้ครบจำนวนนักเรียนโดยแบ่งเป็นสีต่างๆ จำนวน 5 สี ให้นักเรียนออกมาจับบัตรคำถามเดินเป็นวงกลมร้องเพลงประกอบทำเดิน เมื่อครูเป่านกหวีดให้นักเรียนรีบวิ่งไปหาเพื่อนคนที่มีบัตรสีเดียวกัน

2. นักเรียน แต่ละคนอ่านคำถามแล้วตอบคำถามในใบงาน ซึ่งมีข้อความดังนี้

“ในชีวิตประจำวันของนักเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับ โจทย์ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่เราจะต้องเข้าใจโจทย์คำถามและหาคำตอบได้”

นักเรียนตั้งคำถาม สิ่งที่นักเรียนสนใจภายในโรงเรียนหรือนอกโรงเรียนที่จะนำมาตั้งเป็นโจทย์ปัญหา เช่น

“ร้านค้าสหกรณ์ในโรงเรียนจะตั้งเป็น โจทย์ปัญหาได้อย่างไร”

3. กลุ่มรวบรวมคำถามของนักเรียนแล้วช่วยกันพิจารณาเลือกเพียง 1 คำถามที่เห็นว่สนใจที่สุดเพื่อนำมาตั้งชื่อเป็นโครงการ

4. ส่งตัวแทนนำเสนอชื่อโครงการของกลุ่มตน บอกเหตุผลที่กลุ่มสนใจ และจุดมุ่งหมายของการศึกษา

5. ครูให้เวลานักเรียนร่วมกันวางแผนทำโครงการ โดยเขียนเค้าโครงการตามใบงานที่ครูแจกให้ ซึ่งเป็นใบคำถามในการดำเนินการทำโครงการตั้งแต่ต้นจนจบเพื่อเป็นแนวทางการทำโครงการของนักเรียน และร่วมกันอภิปรายสรุปเค้าโครงการที่นักเรียนจะทำ

6. กลุ่มนำเสนอเค้าโครงการหน้าชั้น และเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ และครูได้เสนอแนะ แสดงความคิดเห็น

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ใบงานทำโครงการ

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานทำโครงการ
2. บัตรคำถาม

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติการ	แบบบันทึกการปฏิบัติการ	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
สังเกตการณ์ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตการณ์รายงาน	แบบประเมิน โครงการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ตรวจแบบบันทึกเค้าโครงการ ทำโครงการ	แบบบันทึกเค้าโครงการทำ โครงการ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงาน  
เรื่อง การวางแผนทำโครงการ (เค้าโครง)

ให้นักเรียนวางแผนการทำโครงการ โดยร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนอยากทำอะไร หรืออยากรู้เรื่องอะไร

.....  
.....  
.....  
.....

2. ทำไมถึงอยากทำ หรืออยากรู้เรื่องนี้

.....  
.....  
.....  
.....

3. ทำแล้วอยากได้อะไร หรืออยากรู้เรื่องนั้นเพื่ออะไร

4. นักเรียนเขียนโครงสร้างความคิดแบบ Mind Mapping ในสิ่งที่อยากรู้หรือสิ่งที่อยากทำ

5. เรื่องที่นักเรียนอยากรู้วิธีการศึกษาอย่างไร ใช้เครื่องมืออะไรในการศึกษา และศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ใดบ้าง

วิธีการ	เครื่องมือ	แหล่งเรียนรู้

6. สิ่งที่ยากรู้ันเกี่ยวข้อง หรือใช้วิธีใด หรือกลุ่มประสบการณ์ใด และเนื้อหาใดบ้าง ในการแสวงหาความรู้ หรือแสวงหาคำตอบ (เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง)

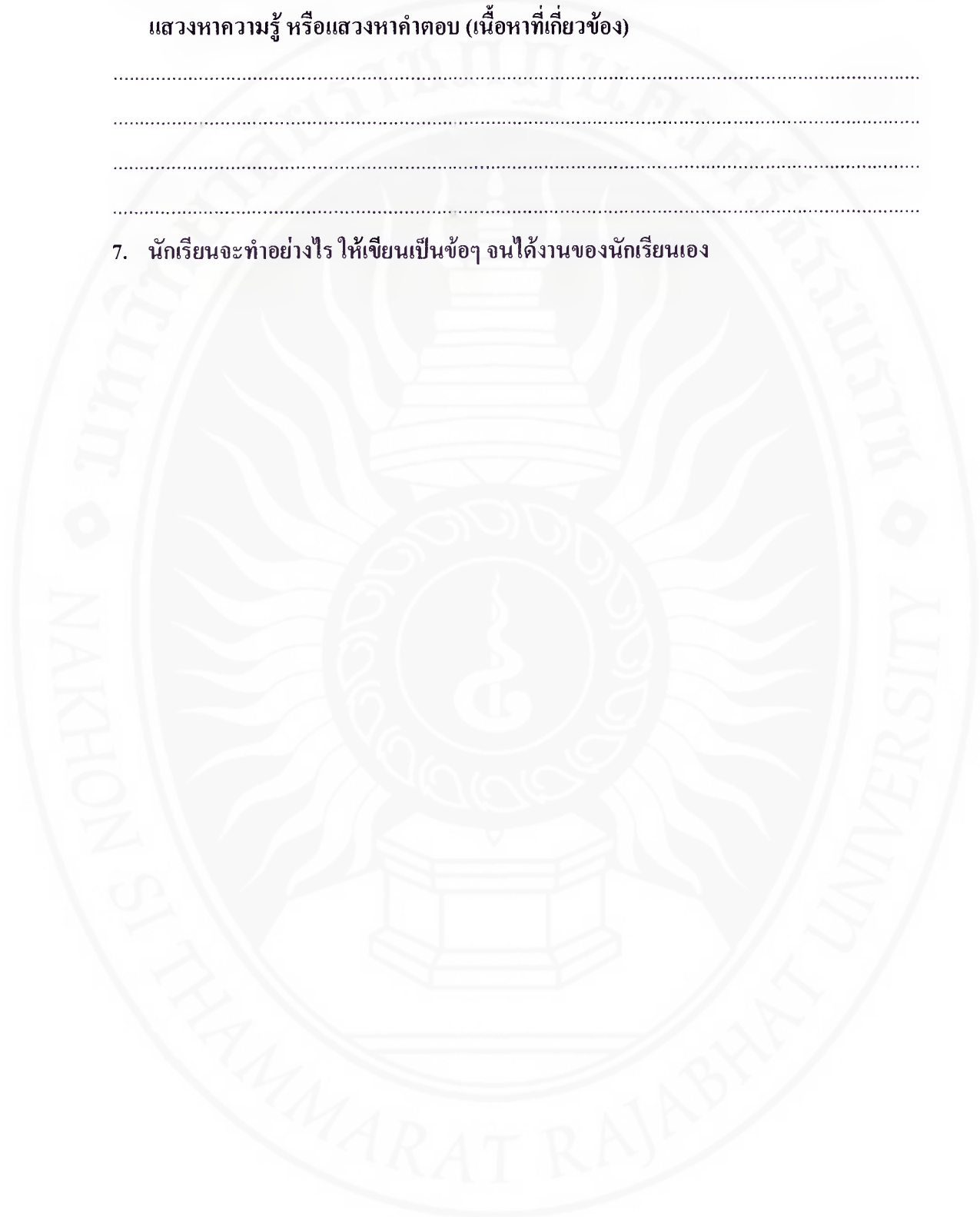
.....

.....

.....

.....

7. นักเรียนจะอย่างไร ให้เขียนเป็นข้อๆ งานได้งานของนักเรียนเอง







## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การดำเนินการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**สาระ**

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด**

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

**สาระ**

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบสำหรับปัญหาคณิตศาสตร์ที่ตนสนใจได้
2. นักเรียนสามารถใช้แหล่งการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้ตรงตามแผนที่วางไว้
4. นักเรียนสามารถสรุปคำตอบหรือข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติจริง จากความสนใจของตนเอง และได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ยิ่งขึ้นและเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการที่จำเป็นในวิชาคณิตศาสตร์

## 5. สาระการเรียนรู้

การตั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และการแก้โจทย์ปัญหาข้อสงสัยเพื่อหาคำตอบ

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนนั่งตามกลุ่มเดิม แต่ละกลุ่มทบทวนเค้าโครงงานที่กลุ่มได้วางแผนไว้
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ให้นักเรียนได้ไปดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ ตามวิธีการที่แต่ละกลุ่มวางแผนไว้และบันทึกผลการศึกษา
4. ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำเพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบ ได้ถูกต้องตามความเหมาะสมตลอดระยะเวลาที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการศึกษาค้นคว้า โดยจัดในรูปเอกสาร หรือเพิ่มผลงานของกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ สามารถดำเนินการได้หลายวิธี แล้วแต่จะเลือกตามความเหมาะสมหรือเห็นว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด การสรุปผลการศึกษา ต้องใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนทางคณิตศาสตร์

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

แบบบันทึกผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานทำโครงงาน
2. แบบบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติการ	แบบบันทึกการปฏิบัติการ	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
สังเกตการณ์ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตการณ์รายงาน	แบบประเมิน โครงการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ตรวจแบบบันทึกผลการ ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	แบบบันทึกผลการดำเนินการ ศึกษาค้นคว้า	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การเขียนรายงานโครงการงาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**สาระ**

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด**

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

**สาระ**

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถจัดลำดับขั้นตอนการจัดทำโครงการได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเสนอผลการทำโครงการที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย
3. นักเรียนสามารถเขียนโครงการตามรูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน
5. นักเรียนสามารถสรุปผลการดำเนินโครงการคณิตศาสตร์ได้สมบูรณ์ ถูกต้องและชัดเจน

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การบันทึกข้อมูลและการนำเสนอผลงานเมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว จะบันทึกข้อมูลในรูปแบบใด ควรดูให้สอดคล้องกับโครงการที่ทำ ซึ่งอาจเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง สร้างแบบจำลอง หรืออาจคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนและการแก้โจทย์ปัญหา

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการทำโครงการตั้งแต่ต้น ให้นักเรียนช่วยกันบอกขั้นตอนการทำโครงการ
2. ให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมแล้วแจกใบงานให้นักเรียน ศึกษาใบงานโดยอภิปรายร่วมกัน ทั้งชั้นจนนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำ
3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับอุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมให้กลุ่มละ 1 ชุด
4. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโครงการ ให้ถูกต้องจากเค้าโครงการที่ได้จัดทำไว้แล้ว โดยกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้กับสมาชิกทุกคนช่วยกันจัดทำหรือเขียนรายงานให้เสร็จสมบูรณ์
5. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษา ความถูกต้องตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความเรียบร้อยของชิ้นงานพร้อมที่จะนำเสนอรายงาน

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ผลงานโครงการ

## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์
2. กระดาษฟิวเจอร์บอร์ด หรือกระดาษโปสเตอร์แข็ง
3. กรรไกร
4. กาว
5. กระดาษกาวย่น
6. ใบงาน
7. สีเมจิก สีเทียน สีดินสอ
8. กระดาษสีต่างๆ สำหรับตกแต่ง



## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
ตรวจสอบผลงานโครงการ	แบบประเมินโครงการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## ใบงาน

### เรื่อง การเขียนรายงานโครงการ

ให้นักเรียนเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้ดำเนินการ เขียนเป็นรายงานตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ปกหน้า ประกอบด้วย
  - 1.1 ชื่อโครงการ
  - 1.2 ชื่อนักเรียนผู้ทำโครงการ
  - 1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
  - 1.4 ชื่อโรงเรียนและที่อยู่ของโรงเรียน
2. บทคัดย่อ เขียนเกี่ยวกับโครงการ โดยย่อ เช่น จุดประสงค์ วิธีดำเนินการ สรุปผลและข้อเสนอแนะของการศึกษา
3. เนื้อเรื่องของโครงการ ประกอบด้วย
  - 3.1 ความเป็นมา กล่าวถึง เหตุจูงใจ หรือเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และความสำคัญของเรื่อง หรือปัญหาที่สนใจศึกษา
  - 3.2 จุดประสงค์ของการศึกษา
  - 3.3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
  - 3.4 การดำเนินงาน อธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าทุกขั้นตอน โดยละเอียด เช่น การออกแบบ การทดลอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 3.5 สรุปผล
  - 3.6 ข้อเสนอแนะ
  - 3.7 เอกสารอ้างอิง



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

รายวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร

เรื่อง การนำเสนอผลงานการทำโครงการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด

ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

#### สาระ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป.6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ป.6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสรุปและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสมถูกต้องและชัดเจน
3. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องและชัดเจนทุกขั้นตอน
4. นักเรียนสามารถรู้จุดบกพร่องของตนและแนวทางในการพัฒนาแก้ไขปรับปรุง

## 3. จุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิดเลขคล่อง
2. มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน
3. มีทักษะชีวิต
4. มีทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์

## 4. สาระสำคัญ

การบันทึกข้อมูลและการนำเสนอผลงาน เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว จะบันทึกข้อมูลในรูปแบบใด ควรดูให้สอดคล้องกับโครงการที่ทำ ซึ่งอาจเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง สร้างแบบจำลอง หรืออาจคำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ การนำเสนออาจจะรายงานปากเปล่าหรือเขียนรายงาน ผลงานบางชิ้นอาจมีวัสดุประกอบการรายงาน หรือบางชิ้นอาจนำเสนอโดยการจัดนิทรรศการ

## 5. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนและการแก้โจทย์ปัญหา

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 2.1 ทักษะการให้เหตุผล
  - 2.2 ทักษะการตีความ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. อยู่อย่างพอเพียง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันจัดสถานที่ เพื่อใช้เป็นเวทีจัดแสดงนิทรรศการผลงาน และมอบหมายให้ตัวแทน ไปเชิญบุคลากรในโรงเรียนมาชมนิทรรศการ ได้แก่ผู้บริหารโรงเรียน คณะครูและนักเรียน
2. ให้นักเรียนนำผลงานแต่ละกลุ่มจัดแสดงผลงานไว้ตามจุดที่กำหนด
3. ให้นักเรียนเตรียมวางแผนการนำเสนอผลงานของตน
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตน กลุ่มละ 5 นาที
5. ให้นักเรียนใดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ชมผลงานของกลุ่มอื่นๆ
6. ให้นักเรียน ครู ร่วมกันประเมินโครงการ และประกาศผลการประเมิน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนา

## 9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ผลงาน โครงการงาน

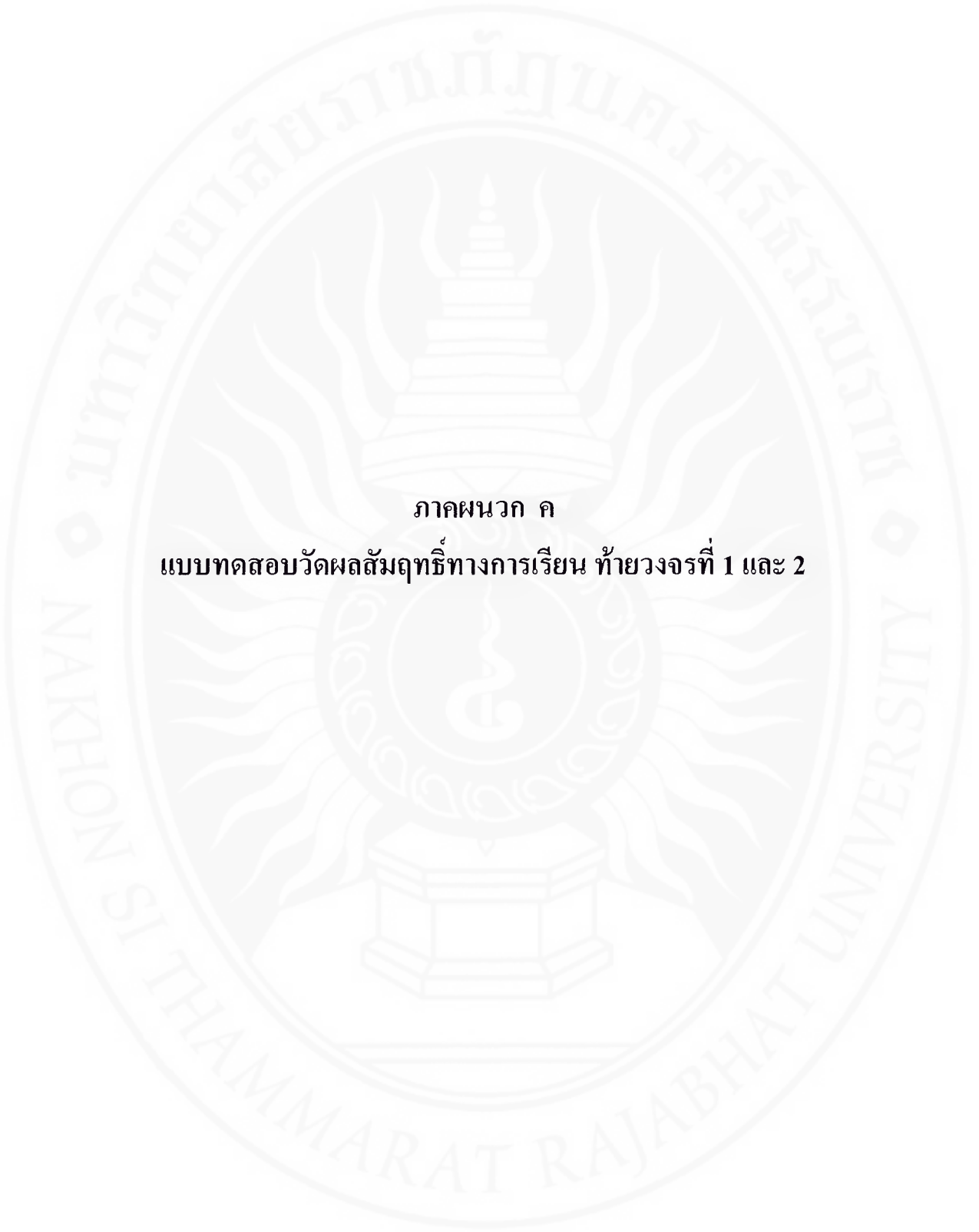
## 10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ป้ายนิเทศ
2. กระดาษกาวย่น
3. แบบประเมินโครงการงาน

## 11. การวัดและการประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม	ผลทางบวกสูงกว่าผลทางลบ
ประเมินผลงานโครงการงาน	แบบประเมินโครงการงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรที่ 1 และ 2



## แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1

เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์

จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 45 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

<p>1. มีข้าวเปลือกทั้งหมด 580 ถังแบ่งใส่รถบรรทุกได้คันละ 20 ถัง จะต้องใช้รถบรรทุกที่คันข้าวจึงจะหมดพอดี</p> <p>ก. 20 คัน ข. 25 คัน ค. 29 คัน ง. 58 คัน</p>	<p>4. สมใจมีเงินอยู่ 7,524 บาท ต้องการซื้อโทรทัศน์ในราคา 3 เท่าของจำนวนเงินที่มีอยู่ สมใจต้องหาเงินมาเพิ่มอีกกี่บาทจึงจะซื้อโทรทัศน์ได้</p> <p>ก. 7,524 บาท ข. 15,048 บาท ค. 22,572 บาท ง. 30,096 บาท</p>
<p>2. มีเงินอยู่ 850 บาท ไปซื้อเนื้อหมู 3 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 75 บาท ซื้อทุเรียน 2 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 45 บาท จะเหลือเงินเท่าไร</p> <p>ก. 120 บาท ข. 225 บาท ค. 315 บาท ง. 535 บาท</p>	<p>5. แม่ให้เงินลูก 3 คนๆ ละเท่าๆ กันเป็นเงินทั้งหมด 9,000 บาท คนพี่นำไปซื้อรถจักรยาน 2,500 บาท คนพี่จะเหลือเงินเท่าไร</p> <p>ก. 500 บาท ข. 2,000 บาท ค. 5,600 บาท ง. 6,500 บาท</p>
<p>3. ในการไปทัศนศึกษาแห่งหนึ่งมีนักเรียนไปทั้งหมด 715 คน ครูอีก 35 คน ห้องพักแต่ละห้องมีเตียงอยู่ 50 เตียง จะต้องจองห้องพักทั้งหมดกี่ห้อง</p> <p>ก. 14 ห้อง                      ข. 15 ห้อง ค. 20 ห้อง                      ง. 25 ห้อง</p>	<p>6. สูดามีเงิน 1,950 บาท สูดใจมีเงินเป็น 2 เท่าของสุดา และสุกัญญามีเงินเป็น 3 เท่าของสุดใจ ทั้งสามคนมีเงินรวมกันเท่าไร</p> <p>ก. 5,850 บาท                      ข. 11,700 บาท ค. 15,600 บาท                      ง. 17,550 บาท</p>

<p>7. แม่ค้าซื้อลำไยจากสวน 12 ข่ง ข่งละ 300 บาท เสียค่าจ้างรถเพื่อขนส่งจากสวนไปตลาด 750 บาท และถ้าขายลำไยได้เงิน 5,980 บาท แม่ค้าจะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร</p> <p>ก. ขาดทุน 1,630 บาท ข. กำไร 1,630 บาท ค. ขาดทุน 3,130 บาท ง. กำไร 3,130 บาท</p>	<p>11. ซื้อกุ้งแห้ง 2 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 320 บาท ให้ธนบัตรใบละ 1,000 บาทจะได้รับเงินทอนเท่าไร</p> <p>ก. 340 บาท ข. 360 บาท ค. 380 บาท ง. 320 บาท</p>
<p>8. ชาวนาเลี้ยงเป็ด 450 ตัว เลี้ยงไก่น้อยกว่าเลี้ยงเป็ด 120 ตัว เลี้ยงห่านมากกว่าไก่ 210 ตัว ชาวนาเลี้ยงสัตว์ทั้งหมดกี่ตัว</p> <p>ก. 540 ตัว ข. 780 ตัว ค. 1,220 ตัว ง. 1,320 ตัว</p>	<p>12. ขายส้มประด 212 ผล ราคาผลละ 45 บาท นำเงินที่ได้แบ่งให้ลูก 5 คน คนละเท่าๆ กัน ลูกจะได้รับคนละเท่าไร</p> <p>ก. 1,350 บาท ข. 1,530 บาท ค. 1,395 บาท ง. 1,935 บาท</p>
<p>9. ลูกชวณเลี้ยงไก่เล้าหนึ่ง 600 ตัวตายไป 45 ตัวที่เหลือขายไปตัวละ 80 บาท ลูกชวณจะได้เงินเท่าไร</p> <p>ก. 33,000 บาท ข. 34,000 บาท ค. 40,000 บาท ง. 44,400 บาท</p>	<p>13. ขายปากกา 8 โหล ได้เงิน 288 บาท ขายปากกาด้ามละเท่าไร</p> <p>ก. 2 บาท ข. 3 บาท ค. 4 บาท ง. 5 บาท</p>
<p>10. แม่ค้าซื้อสมโอ ราคาผลละ 48 บาทจำนวน 40 ผลขายไปผลละ 60 บาทแม่ค้า</p> <p>ก. 2,400 บาท ข. 2,600 บาท ค. 2,800 บาท ง. 3,200 บาท</p>	<p>14. ถนนสายหนึ่งยาว 250 กิโลเมตร ลาดยางไปแล้ว 190 กิโลเมตร ยังไม่ได้ลาดยางอีกกี่กิโลเมตร</p> <p>ก. 55 กิโลเมตร ข. 60 กิโลเมตร ค. 65 กิโลเมตร ง. 70 กิโลเมตร</p>

<p>15. สมชายทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้รับค่าแรง ชั่วโมงละ 45 บาท สมชายทำงานเป็นเวลา 1 เดือน จะได้รับเงินเท่าไร</p> <p>ก. 10,800 บาท ข. 18,000 บาท ค. 11,800 บาท ง. 10,810 บาท</p>	<p>19. นายบุญมีขับรถแท็กซี่ ในเวลา 1 เดือน ได้เงิน 6,750 บาท เฉลี่ยเขาขับรถได้วันละเท่าไร</p> <p>ก. 225 บาท ข. 252 บาท ค. 325 บาท ง. 675 บาท</p>
<p>16. พ่อมีเงินเดือน เดือนละ 20,500 บาท จ่ายค่าผ่อนรถ 6,700 บาท เก็บไว้ใช้ส่วนตัว 5,000 บาทที่เหลือให้แม่ แม่ได้รับเงินเท่าไร</p> <p>ก. 7,800 บาท ข. 8,000 บาท ค. 8,800 บาท ง. 8,700 บาท</p>	<p>20. รถอีแต๋นใช้บรรทุกของได้ประมาณ 2 ตัน ถ้ากลุ่มชาวไร่มีอ้อย 30 ตัน จะต้องบรรทุกอ้อยไปขายที่โรงงานน้ำตาล ได้เงินเที่ยวละ 6,000 บาท ชาวไร่อ้อยจะขายอ้อยได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 9,000 บาท ข. 12,000 บาท ค. 18,000 บาท ง. 90,000 บาท</p>
<p>17. ขายปลา 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 75 บาท ขายปลาหมึก 5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 80 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 595 บาท ข. 600 บาท ค. 625 บาท ง. 635 บาท</p>	
<p>18. กระต่ายมีเงิน 500 บาท ซื้อของไป 250 บาทที่เหลือแบ่งใช้วันละ 50 บาท จะใช้ได้กี่วัน</p> <p>ก. 3 วัน ข. 5 วัน ค. 15 วัน ง. 7 วัน</p>	



1. มีลูกเสืออยู่ 6 แถวๆ ละ 18 คนรวมเป็นกี่คน จากโจทย์ข้อใดเป็นการหาคำตอบที่ไม่ถูกต้อง

ก.  $6 \times 18 = \square$

ข.  $18 \times 6 = \square$

ค.  $18 + 6 = \square$

ง.  $18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 = \square$

2. กุ้งมีส้มเป็นจำนวน 4 เท่าของไพรัตน์ ไพรัตน์มีส้ม 428 ผล กุ้งจะมีส้มกี่ผล ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ก.  $428 + 4 = \square$

ข.  $428 - 4 = \square$

ค.  $428 \times 4 = \square$

ง.  $428 \div 4 = \square$

3. นิภาอ่านหนังสือวันละ 15 หน้าในเวลา 6 สัปดาห์ นิภาจะอ่านหนังสือได้ทั้งหมด กี่หน้า

ก. 90 หน้า

ข. 120 หน้า

ค. 156 หน้า

ง. 630 หน้า

4. ประหยัดเก็บเงินใส่กระปุกออมสินวันละ 5 บาท ในเวลา 1 ปี ประหยัดจะมีเงินเท่าไร

ก. 1,815 บาท

ข. 1,825 บาท

ค. 1,835 บาท

ง. 1,845 บาท

5. มีนักเรียนอยู่ 708 คน ต้องการจัดนักเรียนเข้าชมนิทรรศการห้องละ 20 คน จะแบ่งนักเรียนเข้าชมนิทรรศการได้กี่ห้อง นักเรียนจะแสดงการหาคำตอบได้อย่างไร

ก.  $708 - 20 = \square$

ข.  $708 + 20 = \square$

ค.  $708 \times 20 = \square$

ง.  $708 \div 20 = \square$

6. ซื้อถั่วลิสง 10 กระสอบ เป็นเงิน 10,700 บาท เฉลี่ยแล้วถั่วลิสงราคากระสอบละกี่บาท

ก. 107 บาท

ข. 1,070 บาท

ค. 1,700 บาท

ง. 70,010 บาท

7. พ่อค้ามีรองเท้าทั้งหมด 825 คู่ ถ้าขายได้วันละ 25 คู่ จะขายกี่วันจึงจะหมด

ก. 30 วัน

ข. 31 วัน

ค. 32 วัน

ง. 33 วัน

8. รถยนต์คันหนึ่งแล่น 4 ชั่วโมง ได้ระยะทาง 356 กิโลเมตร เฉลี่ยแล้วรถยนต์คันนี้วิ่งด้วยความเร็วกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ก. 88 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ข. 89 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ค. 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ง. 91 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

9. เนื้อหมูครึ่งกิโลกรัม ราคา 35 บาท ถ้าซื้อ 2 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 70 บาท
- ข. 210 บาท
- ค. 140 บาท
- ง. 175 บาท

10. แก้วน้ำ 6 ใบ ราคา 24 บาท ถ้าซื้อ 8 ใบ ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 32 บาท
- ข. 48 บาท
- ค. 96 บาท
- ง. 144 บาท

11. รองเท้า 4 คู่ ราคา 320 บาท ถ้ามีเงิน 450 บาท จะซื้อรองเท้าได้กี่คู่

- ก. 4 คู่
- ข. 5 คู่
- ค. 6 คู่
- ง. 7 คู่

12. น้ำตาลทราย 8 ถุง ถุงละ 25 กิโลกรัม ต้องการบรรจุถุงใหม่ให้ได้ 40 ถุง จะบรรจุได้ถุงละกี่กิโลกรัม

- ก. 5 กิโลกรัม
- ข. 7 กิโลกรัม
- ค. 9 กิโลกรัม
- ง. 11 กิโลกรัม

13. แอนนี่ซื้อเงาะจำนวน 58 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 45 บาท และส้ม 35 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 40 บาท ผู้ขายลดให้ 50 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร

- ก.  $(58 \times 45) + (35 \times 40) = \square$
- ข.  $(58 \times 45) + (35 \times 40) - 50 = \square$
- ค.  $(58 \times 45) + (35 \times 40) - 34 = \square$
- ง.  $(58 \times 45) + (35 \times 40) + 34 = \square$

14. แบ่งเงิน 450 บาท ให้ลูก 3 คน ๆ ละเท่ากัน ถ้าแต่ละคนนำไปใส่กระปุกออมสิน คนละ 20 บาท ซื้อขนมคนละ 5 บาท จะเหลือเงินคนละเท่าไร

- ก. 22 บาท
- ข. 62 บาท
- ค. 69 บาท
- ง. 125 บาท

15. ฉันมีเงินฝากธนาคาร 25,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ย 1,250 บาท ฉันมีเงินในธนาคารเท่าไร

- ก. 28,525 บาท
- ข. 25,260 บาท
- ค. 26,250 บาท
- ง. 27,520 บาท

<p>16. เชือกเส้นหนึ่งยาว 45 เมตร เส้นที่สองยาว 46 เมตร เส้นที่สาม ยาว 59 เมตร นำมาวางต่อกันจะยาวเท่าไร</p> <p>ก. 155 เมตร ข. 145 เมตร ค. 150 เมตร ง. 159 เมตร</p>	<p>20. ดารามีเงินเป็น 3 เท่าของครูณี ครูณีมีเงิน 395 บาท ครูณีมีเงินน้อยกว่าดารา 90 บาท ครูณีมีเงินเท่าไร</p> <p>ก. 1,000 บาท ข. 1,900 บาท ค. 1,950 บาท ง. 1,095 บาท</p>
<p>17. จีบหนัก 29 กิโลกรัม จอยหนักมากกว่าจีบ 4 กิโลกรัม แต่หนักน้อยกว่าเจน 2 กิโลกรัม เจนหนักกี่กิโลกรัม</p> <p>ก. 30 กิโลกรัม ข. 33 กิโลกรัม ค. 35 กิโลกรัม ง. 36 กิโลกรัม</p>	<p>21. แม่ซื้อดอกกุหลาบราคาดอกละ 5 บาท เป็นเงิน 225 บาท นำดอกไม้ไปขายดอกละ 7 บาทจะได้กำไรเท่าไร</p> <p>ก. 70 บาท ข. 80 บาท ค. 90 บาท ง. 100 บาท</p>
<p>18. มีข้าวหลาม 120 กระบอก จัดเป็นมัดๆ ละ 3 กระบอกแล้วขายไปมัดละ 100 บาท จะได้เงินเท่าไร</p> <p>ก. 3,000 บาท ข. 3,100 บาท ค. 4,000 บาท ง. 4,100 บาท</p>	<p>22. วิชาก็บเงินเดือนแรกได้ 1,200 บาท เดือนที่ 2 เก็บได้ 1,400 บาท เดือนที่ 3 เก็บได้ 1,315 บาท วิชาก็บเงินเฉลี่ยเดือนละเท่าไร</p> <p>ก. 1,430 บาท ข. 1,300 บาท ค. 1,405 บาท ง. 1,305 บาท</p>
<p>19. ลูกเก็บมะม่วงจากสวนมา 208 ผล แบ่งเป็นกองๆ ละ 8 ผล ขายไปกองละ 25 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 550 บาท ข. 580 บาท ค. 650 บาท ง. 680 บาท</p>	<p>23. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 2500 คน เป็นนักเรียนชาย 1240 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน</p> <p>ก. 1,240 คน ข. 1,250 คน ค. 1,325 คน ง. 1,350 คน</p>

<p>24. จังหวัดแห่งหนึ่งมีพลเมือง 829,864 คน เป็นหญิง 537,106 คนจะมีพลเมืองเป็นชายเท่าไร</p> <p>ก. 291,758 คน ข. 292,758 คน ค. 296,768 คน ง. 296,758 คน</p>	<p>28. ลุงทองคิดลงทุนทำไร่อ้อยเนื้อที่ 24 ไร่ได้กำไรไร่ละ 7,580 บาท จงหาว่าลุงทองคิดได้ผลกำไรเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 171,920 บาท ข. 179,920 บาท ค. 181,920 บาท ง. 181,840 บาท</p>
<p>25. เศษชัยมีเงินมากกว่าเศษศักดิ์ 70 บาท และมากกว่าทรงเดช 50 บาท ถ้าเศษศักดิ์มีเงิน 450 บาท เหลือแล้วแต่ละคนมีเงินคนละกี่บาท</p> <p>ก. 420 บาท ข. 450 บาท ค. 460 บาท ง. 480 บาท</p>	<p>29. นำเปล่าราคาโหลละ 144 บาท ถ้าซื้อ 9 ขวด ต้องจ่ายเงินเท่าไร</p> <p>ก. 12 บาท ข. 108 บาท ค. 109 บาท ง. 1,296 บาท</p>
<p>26. ดอกบัว 1 กำมี 10 ดอก ราคากำละ 25 บาท ถ้าจัดแจกัน 2 ใบ ใบละ 12 ดอก แม่ค้าไม่ขายแยกกำ ผู้ซื้อจะต้องซื้อดอกบัวกี่กำ และจ่ายเงินเท่าไร</p> <p>ก. 2 กำ ราคา 50 บาท ข. 3 กำ ราคา 55 บาท ค. 3 กำ ราคา 65 บาท ง. 3 กำ ราคา 75 บาท</p>	<p>30. ผ้า 3 เมตร ราคา 108 บาท ถ้ามีเงิน 90 บาท จะซื้อได้กี่เมตร</p> <p>ก. 2 เมตร ข. 2.5 เมตร ค. 3240 เมตร ง. ผิดทุกข้อ</p>
<p>27. ตองได้รับเงินเดือนเป็น 3 เท่าของต้อง ต้องได้รับเงินเดือนเป็น 2 เท่าของต้อง ถ้าต้องได้รับเงินเดือน 11,850 บาท จงหาว่าทั้งสามคนนี้ได้รับเงินเดือนรวมกันเป็นเท่าไร</p> <p>ก. 35,550 บาท ข. 53,325 บาท ค. 54,335 บาท ง. 55,315 บาท</p>	<p>31. แดงนำผลไม้ไปขาย 15 กิโลกรัมๆ ละ 50 บาท แล้วนำเงินไปซื้อปุ๋ยในราคา 950 บาท เขายังขาดเงินอีกกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. <math>(950 - 15) \times 50 = \square</math> ข. <math>950 - (15 \times 50) = \square</math> ค. <math>(15 \times 50) - 950 = \square</math> ง. <math>15 \times (50 - 950) = \square</math></p>



32. มีขนม 30 กล่องๆ ละ 60 ชิ้น ซื้อมาอีก 50 ชิ้น รวมมีขนมกี่ชิ้น เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(30 \times 60) \times 50 = \square$

ข.  $60 \times (30 + 50) = \square$

ค.  $(30 \times 60) + (30 \times 50) = \square$

ง.  $(60 \times 30) + (60 \times 50) = \square$

33. คำตอบที่ถูกต้องของข้อ 32 คือข้อใด

ก. 140 ชิ้น

ข. 1,850 ชิ้น

ค. 3,300 ชิ้น

ง. 4,800 ชิ้น

34. ค่าโดยสารปรับอากาศคนละ 230 บาทหนึ่งเที่ยวรับผู้โดยสารได้ 32 คน รถวิ่งเจ็ดเที่ยวได้ค่าโดยสารเท่าไร

ก. 7,360 บาท

ข. 51,520 บาท

ค. 51,580 บาท

ง. ผิดทุกข้อ

35. แดงโมผลหนึ่งหนัก 13 กิโลกรัม ถ้าซื้อมา กิโลกรัมละ 7 บาท ถ้าขายกิโลกรัมละ 11 บาท จะได้กำไรเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(13 \times 11) - (11 \times 7) = \square$

ข.  $(13 \times 11) - (13 \times 7) = \square$

ค.  $(13 \times 7) - (11 \times 7) = \square$

ง.  $(13 \times 7) - (13 \times 11) = \square$

36. จากข้อ 35 คำตอบคือข้อใด

ก. 44

ข. 52

ค. 14

ง. 220

37. สนามกีฬาแห่งหนึ่งมีสนามกีฬาประเภทต่างๆ ทั้งหมด 12 สนาม ในแต่ละวันมีนักกีฬาลงเล่นสนามละประมาณ 120 คน ใน 1 สัปดาห์มีนักกีฬามาเล่นสนามกีฬานี้ประมาณกี่คน ตัวเลขในข้อใดจำเป็นในการหาคำตอบ

ก. 112,120

ข. 712,120

ค. 1,230,120

ง. 30,120,365

38. จากข้อ 37 คำตอบคือข้อใด

ก. 1,440 คน

ข. 10,080 คน

ค. 13,140 คน

ง. 43,200 คน

39. ฟาร์มแห่งหนึ่งขายลูกไก่ 15 ตัว ราคา 105 บาท ถ้ามีเงิน 77 บาท จะซื้อลูกไก่ได้ที่ตัว จากโจทย์นักเรียนจะแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างไร

ก.  $(105 \div 15) + 77 = \square$

ข.  $(105 \div 15) - 77 = \square$

ค.  $(105 \div 15) \times 77 = \square$

ง.  $(105 \div 15) \div 77 = \square$

40. จากข้อ 39 คำตอบคือข้อใด
- ก. 84 ตัว  
ข. 70 ตัว  
ค. 539 ตัว  
ง. 11 ตัว
41. ซื่อผ้ายาว 5 เมตร เป็นเงิน 1430 บาท ซื่อกระดุม 5 เม็ด เป็นเงิน 25 บาท แล้วซื่อชิป 1 อัน เป็นเงิน 25 บาท กระดุมราคาโหลละเท่าไร นักเรียนมีวิธีหาคำตอบอย่างไร
- ก.  $(25 \times 5) \times 12 = \square$   
ข.  $(25 + 5) \times 12 = \square$   
ค.  $(25 \times 5) + 5 = \square$   
ง.  $(25 + 12) + 5 = \square$
42. ร้านค้าแห่งหนึ่ง ขายแปรงสีฟันและยาสีฟัน ทั้งหมด 10,000 ชุด ราคา 120,000 บาท อยากทราบว่าร้านค้านี้ขายแปรงสีฟันและยาสีฟัน ราคาชุดละเท่าไร
- ก. 12 บาท  
ข. 21 บาท  
ค. 120 บาท  
ง. 210 บาท
43. ซื้อรถยนต์หนึ่งคัน ต้องจ่ายเงินในวันรับรถ 120,500 บาท และจ่ายอีกในวันสิ้นปี 384,500 บาท รวมจ่ายให้บริษัทขายรถเป็นเงินเท่าไร
- ก. 264,000 บาท  
ข. 364,000 บาท  
ค. 505,000 บาท  
ง. 550,000 บาท
44. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งระยะทาง 60 กิโลเมตร ใช้น้ำมัน 5 ลิตร ถ้ามีน้ำมัน 18 ลิตร จะวิ่งได้ระยะทางเท่าไร
- ก. 90 กิโลเมตร  
ข. 216 กิโลเมตร  
ค. 300 กิโลเมตร  
ง. 1,080 กิโลเมตร
45. ยาสีฟัน 12 หลอด ราคา 336 บาท ถ้ามีเงิน 560 บาท จะซื้อยาสีฟันได้กี่หลอด
- ก. 20 หลอด  
ข. 25 หลอด  
ค. 27 หลอด  
ง. 30 หลอด
46. ผ้า 3 เมตร ราคา 100 บาท 12 เมตร ราคาเท่าไร
- ก. 300 บาท  
ข. 400 บาท  
ค. 500 บาท  
ง. 1,200 บาท
47. ท่อน้ำท่อหนึ่งยาว 943 เมตร ตัดออกเป็นสามท่อน ยาวเท่า ๆ กัน ท่อนละ 225 เมตร จะเหลือท่อน้ำยาวเท่าไร
- ก. 250 เมตร  
ข. 259 เมตร  
ค. 675 เมตร  
ง. 709 เมตร

48. จากโจทย์ปัญหาข้อ 47 นักเรียนใช้วิธีการ

หาคำตอบโดยวิธีใด

ก.  $225 \times 3 = \square$

ข.  $934 - 225 = \square$

ค.  $394 - (3 \times 225) = \square$

ง.  $(394 - 225) \times 3 = \square$

49. ต่อมซื้อเสื้อยืด 3 ตัว ราคาตัวละ 90 บาท

เหลือเงิน 480 บาท เดิมต่อมมีเงินอยู่เท่าไร

ก. 570 บาท

ข. 700 บาท

ค. 750 บาท

ง. 800 บาท

50. จากข้อ 49 ถ้าต่อมซื้อเสื้อยืด 5 ตัว ต่อมจะ


เหลือเงินเท่าไร

ก. 120 บาท

ข. 650 บาท

ค. 300 บาท

ง. 350 บาท



ภาคผนวก ง

แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบบันทึก แบบประเมิน

**แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
**(สำหรับครูผู้สอน)**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา และมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าวต่อไป

จึงขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกท่านช่วยตอบแบบสอบถามฉบับนี้ ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

**แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้**

**ตอนที่ 1** สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 3** สาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 4** ความต้องการในการแก้ปัญหการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 1** สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  ที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

- |                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| 1. เพศ                          | <input type="radio"/> ชาย                   | <input type="radio"/> หญิง                |
| 2. อายุ                         | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 30 ปีลงมา     | <input type="radio"/> 31 - 40 ปี          |
|                                 | <input type="radio"/> 41 - 50 ปี            | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป |
| 3. อายุราชการ                   | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 10 ปีลงมา     | <input type="radio"/> 11 - 20 ปี          |
|                                 | <input type="radio"/> 21 - 30 ปี            | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 31 ปีขึ้นไป |
| 4. วุฒิการศึกษา                 | <input type="radio"/> ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี | <input type="radio"/> ปริญญาตรี           |
|                                 | <input type="radio"/> สูงกว่าระดับปริญญาตรี |   |
| 5. วิชาเอก                      | <input type="radio"/> คณิตศาสตร์            | <input type="radio"/> วิชาเอกอื่น         |
| 6. ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 10 ปีลงมา     | <input type="radio"/> 11 - 20 ปี          |
|                                 | <input type="radio"/> 21 - 30 ปี            | <input type="radio"/> ตั้งแต่ 31 ปีขึ้นไป |

**ตอนที่ 2** ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

- |         |         |                          |
|---------|---------|--------------------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | มีปัญหาในระดับมากที่สุด  |
| ระดับ 4 | หมายถึง | มีปัญหาในระดับมาก        |
| ระดับ 3 | หมายถึง | มีปัญหาในระดับปานกลาง    |
| ระดับ 2 | หมายถึง | มีปัญหาในระดับน้อย       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | มีปัญหาในระดับน้อยที่สุด |

ปัญหา	ระดับของปัญหา				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ					
2. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน					
3. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม					
4. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ					
5. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน					
6. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม					
7. นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันได้					
8. นักเรียนไม่สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหา					
9. นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ					
10. นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล					
11. นักเรียนไม่สามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ					
12. นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ					
13. นักเรียน ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน					

### ตอนที่ 3 สาเหตุของปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับสาเหตุของปัญหา ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เป็นสาเหตุของปัญหาในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เป็นสาเหตุของปัญหาในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง เป็นสาเหตุของปัญหาในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เป็นสาเหตุของปัญหาในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เป็นสาเหตุของปัญหาในระดับน้อยที่สุด

สาเหตุของปัญหา	ระดับสาเหตุของปัญหา				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม					
2. นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม					
3. นักเรียนคิดคำนวณไม่ได้หรือไม่คล่อง					
4. นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา					
5. นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้					
6. นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้					
7. นักเรียนขาดทักษะการตรวจสอบคำตอบ					
8. นักเรียนขาดการฝึกฝน ฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา					
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง					
10. ครูใช้การสอนแบบบรรยาย อธิบายและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด					
11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง					
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยขาดการใช้สื่อ/นวัตกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ					
13. ครูขาดเทคนิค วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					



ตอนที่ 4 ความต้องการในการแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความต้องการในการแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ระดับ 5 หมายถึง มีความต้องการในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความต้องการในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความต้องการในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความต้องการในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความต้องการในระดับน้อยที่สุด

ความต้องการในการแก้ปัญหา	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณและหาร จำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม					
2. สอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม					
3. ฝึกทักษะ การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ เศษส่วนและทศนิยม ให้แก่นักเรียนมากๆ					
4. ฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา					
5. ฝึกทักษะการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา					
6. ฝึกการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา					
7. ฝึกทักษะการตรวจสอบคำตอบ					
8. ฝึกฝน ฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาแก่นักเรียนมากๆ					
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเชื่อมโยงกับชีวิตจริง					
10. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงในสถานการณ์จริง					
11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง					

ความต้องการในการแก้ปัญหา	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ/นวัตกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ					
13. ครูใช้เทคนิค วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



### แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนสำหรับผู้วิจัยประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....ครั้งที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

**คำชี้แจง** ให้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนตั้งแต่เริ่มเรียนจนจบชั่วโมงเรียนในแต่ละครั้ง โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพที่นักเรียนปฏิบัติ และบันทึกเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลไปพิจารณาแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

ข้อ ที่	พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	ระดับคุณภาพ				รายละเอียด เพิ่มเติม
		4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
1	การเตรียมอุปกรณ์การเรียน					
2	สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียน					
3	มีความสนใจขณะที่ครูสอน					
4	ทำงานร่วมกับเพื่อนด้วยความเต็มใจ					
5	เสนอแนวความคิดในแต่ละขั้นได้					
6	นำประสบการณ์และความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง และสัมพันธ์กับปัญหาที่เผชิญแล้วนำ ความรู้นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหา					
7	ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น					
8	มีการปรึกษาหารือภายในกลุ่ม					
9	นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมทำกิจกรรม					
10	ซักถามครูเมื่อมีปัญหา					
11	การตอบคำถามครู					
12	มีความสามัคคีภายในกลุ่ม					
13	ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม การเรียน					
14	การสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน					

ข้อ ที่	พฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน	ระดับคุณภาพ				รายละเอียด เพิ่มเติม
		4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	
15	ทำงานเสร็จทันเวลา					
16	ส่งงานทุกครั้ง					
17	การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา					
18	การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เหมาะสม					
19	การใช้เหตุผลในการเสนอความคิด					
20	ความรู้สึก่อนคลายในขณะที่เรียน					

อื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

### แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนสำหรับผู้วิจัย

สังเกตผลการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

ผล	การปฏิบัติของครู	ปฏิสัมพันธ์ ในการเรียน	ผลที่เกิดขึ้นกับ นักเรียน
ผลทางบวก	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
ผลทางลบ	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(.....)

**แบบประเมินโครงการ**  
**สำหรับนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม**

เรื่อง.....

ชื่อโครงการ.....

โครงการประเภท  เชิงประวัติศาสตร์  ตามสาระการเรียนรู้  
 ประยุกต์

ชื่อผู้ทำโครงการ 1.....ชั้น.....เลขที่.....  
2.....ชั้น.....เลขที่.....  
3.....ชั้น.....เลขที่.....  
4.....ชั้น.....เลขที่.....  
5.....ชั้น.....เลขที่.....

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)			
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	การเตรียมอุปกรณ์				
2	การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน				
3	รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย				
4	ตรงต่อเวลา				
5	มีการวางแผนงาน/กำหนดขั้นตอนปฏิบัติ				
6	การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางแผนไว้				
7	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
8	มีความมานะ พยายาม อดทน				
9	ความสามารถในการสื่อสาร				
10	มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี				
11	มีความเชื่อมั่นในตนเอง				
12	ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน				

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)			
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
13	มีความซื่อสัตย์และซื่อตรงต่อการทำงาน				
14	มีความประหยัดในการเลือกใช้อุปกรณ์				
15	มีเหตุผลและยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น				
16	มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้ร่วมงาน				
17	มีความเป็นผู้นำและผู้ตาม				
18	มีการสำรวจปรับปรุงแก้ไขงานให้ดียิ่งขึ้น				
19	มีการบันทึกผลงานอย่างเป็นระบบ				
20	มีการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม				
21	มีความสามารถในการพูดสื่อสาร				
22	มีความพึงพอใจในผลงานของตน				
23	การรักษาความสะอาดเรียบร้อย				
24	มีความกล้าในการตัดสินใจ				
25	ทำงานเสร็จทันเวลากำหนด				
26	ผลงานประณีต เรียบร้อยสวยงาม				
	รวมคะแนน				
	ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ				

จุดเด่น

.....

.....

จุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3.51 - 4.00	ดีมาก
2.51 - 3.50	ดี
1.51 - 2.50	พอใช้
0.00 - 1.50	ปรับปรุง





## แบบประเมินโครงการ

### สำหรับผู้วิจัยประเมิน

เรื่อง.....

ชื่อโครงการ.....

โครงการประเภท  เชิงประวัติศาสตร์  ตามสาระการเรียนรู้  
 ประยุกต์

ชื่อผู้ทำโครงการ 1..... ชั้น..... เลขที่.....  
 2..... ชั้น..... เลขที่.....  
 3..... ชั้น..... เลขที่.....  
 4..... ชั้น..... เลขที่.....  
 5..... ชั้น..... เลขที่.....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)	
	การวางแผน					
1	จุดประสงค์ของโครงการชัดเจน ตามสาระการเรียนรู้					
2	การเตรียมวัสดุ - อุปกรณ์					
3	การเลือกใช้วัสดุ - อุปกรณ์ให้เหมาะ กับงาน					

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)	
	<b>การปฏิบัติงาน</b>					
4	การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางแผน					
5	การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี					
6	ความร่วมมือคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แก้ปัญหา					
7	ทำงานช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
8	การรักษาความสะอาดและการเก็บ เครื่องมือหลังการปฏิบัติ					
	<b>ผลสำเร็จของงาน</b>					
9	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10	มีความประณีตสวยงาม					
11	เสร็จตามเวลาที่กำหนด					
12	นำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้					
13	ความถูกต้องของขั้นตอนทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา					
14	ความถูกต้องของคำตอบ					
15	การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
	<b>คุณธรรมของผู้ศึกษา</b>					
16	คุณธรรมของเพื่อนร่วมงาน					
17	ความซื่อสัตย์ ความอดทน มีความรับผิดชอบ					
18	ความละเอียดถี่ถ้วน ความเรียบร้อย ของงาน					
19	การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย					

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)	
	การนำเสนอรายงาน					
20	เอกสารรายงาน ถูกต้องชัดเจน					
21	การนำเสนอตามลำดับขั้นตอน/ น่าสนใจ					
22	สรุป/การนำไปใช้					
23	การตอบคำถามของผู้สนใจซักถาม					
24	รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม					
25	สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ ชัดเจน					
	รวมคะแนน					
	ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

คะแนนเฉลี่ย

3.51 - 4.00

2.51 - 3.50

1.51 - 2.50

0.00 - 1.50

ระดับคุณภาพ

ดีมาก

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

## แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

### ตอนที่ 1 คำชี้แจงในการตอบแบบวัดความพึงพอใจ

1. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จะสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกรักของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ขอให้นักเรียนทุกคนตอบตามความรู้สึกอันแท้จริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาต่อไป

2. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จะไม่นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนนของนักเรียน เพราะไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดแต่อย่างใด

### ตอนที่ 2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

1. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีทั้งหมด 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เพียงข้อละหนึ่งช่องเท่านั้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	กิจกรรมโครงการทำให้ฉันทำงานร่วมกับผู้อื่นได้			✓		
2	ฉันอยากทำโครงการทุกวิชา	✓				

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	การเรียนแบบโครงการทำให้เข้าใจเรื่องที่สนใจศึกษาได้ดี					
2	การเรียนแบบโครงการเป็นการเรียนที่สนุกและท้าทาย					
3	กิจกรรมโครงการช่วยทำให้เกิดพัฒนาการทางสมอง					
4	การทำโครงการช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์					
5	การเรียนแบบโครงการฝึกให้รู้จักการวางแผนในการทำงาน					
6	การเรียนแบบโครงการทำให้ผู้เรียนมีไหวพริบดี					
7	โครงการช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักการแก้ปัญหา					
8	การเรียนแบบโครงการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น					
9	การเรียนแบบโครงการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานเป็นขั้นตอน					
10	การเรียนแบบโครงการช่วยให้เป็นคนกระตือรือร้น					
11	การเรียนแบบโครงการเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้คนมีเหตุผล					
12	ความรู้ที่ได้จากการทำโครงการช่วยให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
13	ข้าพเจ้าชอบเรียนแบบโครงการมากกว่าวิธีอื่น					
14	ข้าพเจ้าชอบไปศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ของจริง					
15	ข้าพเจ้าพยายามหาคำตอบเรื่องที่สงสัยจนสำเร็จ					
16	ข้าพเจ้าอยากเรียนแบบโครงการให้มากกว่านี้					

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
17	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อหาคำตอบในเรื่องที่สงสัยด้วยตนเอง					
18	ข้าพเจ้าอยากศึกษาการทำโครงการแบบอื่นๆ มากยิ่งขึ้น					
19	ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจเมื่อได้นำเสนอความรู้ที่ได้จากการทำโครงการให้ผู้อื่นฟัง					
20	ข้าพเจ้าซักถามปัญหาที่สงสัยในระหว่างการทำโครงการเสมอ					
21	ตลอดเวลาที่ทำกิจกรรมโครงการเป็นช่วงเวลาที่ข้าพเจ้าเรียนอย่างมีความสุข					
22	กิจกรรมโครงการช่วยส่งเสริมให้ข้าพเจ้ามีคุณธรรมจริยธรรม					
23	ข้าพเจ้าคิดว่านักเรียนควรจะได้เรียนโครงการในทุกๆ ชั้นและทุกวิชา					
24	ข้าพเจ้ากระตือรือร้นที่จะเรียนแบบโครงการเสมอ					
25	ข้าพเจ้าพูดเก่งมากขึ้นเมื่อได้เรียนแบบโครงการ					
26	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนแบบโครงการเป็นการเสียเวลา					
27	ข้าพเจ้าเบื่อกิจกรรมการทำโครงการ					
28	ข้าพเจ้าไม่กล้าไปศึกษาหาข้อมูลในการทำโครงการ					
29	ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดเมื่อมีคนมาถามถึงเกี่ยวกับโครงการ					
30	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้ตกแต่งโครงการ					

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์**  
**โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านต่อข้อความในแต่ละรายการว่ามีความเหมาะสมเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด  
 ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก  
 ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย  
 ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 1.1 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่สอน 1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน 1.3 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย 2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
3. จุดเน้นการพัฒนา 3.1 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน 3.2 สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ					

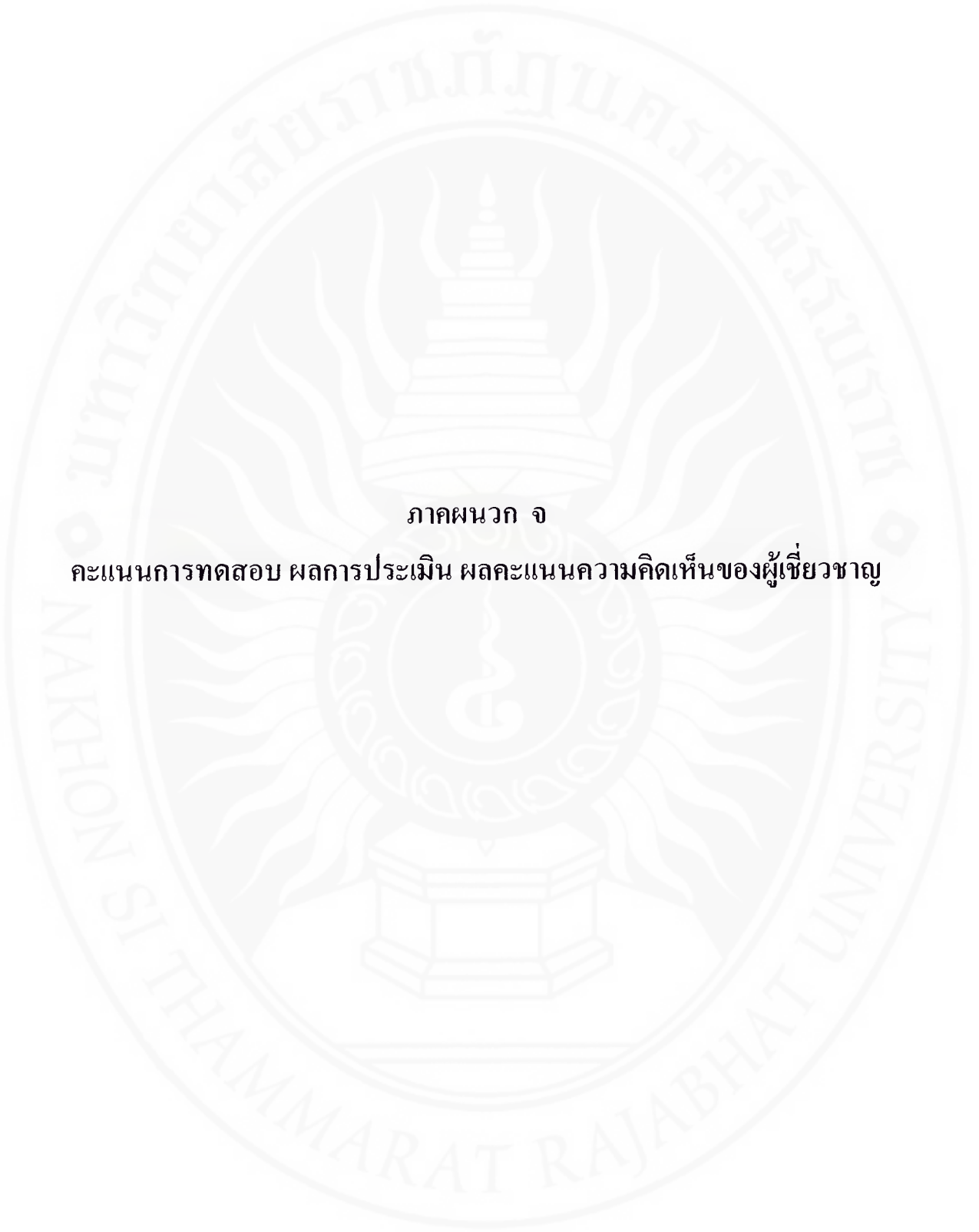
ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. สาระสำคัญ 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร 4.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน 4.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน 4.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
5. สาระการเรียนรู้ 5.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ 5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน 5.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 6.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน 6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 7.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 7.2 เป็นการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน					
8. กิจกรรมการเรียนรู้ 8.1 เร้าความสนใจ 8.2 สอดคล้องกับเนื้อหา 8.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 8.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน 8.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน 8.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
9. ชิ้นงาน/ภาระงาน 9.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 9.2 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่เรียน 9.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					



ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
10.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
10.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
10.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
10.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้					
10.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					
10.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน					
11. การวัดและการประเมินผล					
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
11.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย					
11.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					
11.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม					

ผู้เชี่ยวชาญ.....

(.....)



ภาคผนวก จ

คะแนนการทดสอบ ผลการประเมิน ผลคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 33 แสดงคะแนนผลการทดสอบก่อนการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์  
โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนเต็ม 50	คะแนน	จำแนกตามกลุ่มนักเรียน
1	เด็กหญิงอนุสา ชนะภัย	20		กลุ่มเก่ง
2	เด็กหญิงอดิگانต์ คงแก้ว	22		
3	เด็กหญิงรัศมีมาน ไกรแก้ว	24		
4	เด็กชายศรวิชัย สมมิตร	23		
5	เด็กหญิงวิพัชรินทร์ ค้วงคำ	10		กลุ่มปานกลาง
6	เด็กหญิงปัทมา จอมเมือง	13		
7	เด็กหญิงธารารัตน์ ขอบุญ	19		
8	เด็กหญิงปณิดา รักษาสังข์	15		
9	เด็กหญิงกัลย์สุดา พลฤทธิ์	10		
10	เด็กชายณัฐวุฒิ เพ็ชรดี	13		
11	เด็กชายเกียรติศักดิ์ เรืองสังข์	14		
12	เด็กชายนิธิ ธนุศิลป์	17		
13	เด็กชายธีระยุทธ์ หมวดพุด	18		
14	เด็กชายพัฒนรัชพงศ์ ประทาน	11		
15	เด็กหญิงนริศรา ชูเกิด	16		
16	เด็กหญิงเสาวลักษณ์ วีระสุข	17		
17	เด็กชายธีรชัย คำปาน	10		
18	เด็กชายอริวัฒน์ สงทอง	13		
19	เด็กหญิงยุวดี ขาวสังข์	16		
20	เด็กหญิงสายฝน ขันดี	10		กลุ่มอ่อน
21	เด็กหญิงพนิตพร ทองอยู่	9		
22	เด็กชายนฤพน ปราบปราม	10		
23	เด็กชายศิริวิทย์ เพชรรักษ์	8		

ตารางที่ 34 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

เลขที่	ชื่อ – สกุล	คะแนนเต็ม 20	คะแนน	จำแนกตามกลุ่มนักเรียน
1	เด็กหญิงอนุสา ชนะภัย	18		กลุ่มเก่ง
2	เด็กหญิงอติกานต์ คงแก้ว	17		
3	เด็กหญิงรัศมีมาน ไกรแก้ว	14		
4	เด็กชายศรวิชัย สมมิตร	16		
5	เด็กหญิงวิพัชรินทร์ ด้วงดำ	14		กลุ่มปานกลาง
6	เด็กหญิงปัทมา จอมเมือง	15		
7	เด็กหญิงธารารัตน์ ขอบบุญ	15		
8	เด็กหญิงปณิดา รักษาสังข์	15		
9	เด็กหญิงกัลย์สุดา พลฤทธิ์	13		
10	เด็กชายณัฐวุฒิ เพ็ชรดี	14		
11	เด็กชายเกียรติศักดิ์ เรืองสังข์	14		
12	เด็กชายนริช ธนศิลป์	13		
13	เด็กชายธีระยุทธ หมวดพุด	13		
14	เด็กชายพัฒนธ์พงษ์ ประทาน	13		
15	เด็กหญิงนริศรา ชูเกิด	11		
16	เด็กหญิงเสาวลักษณ์ วีระสุข	10		
17	เด็กชายธีรชัย ตำปาน	11		
18	เด็กชายอริวัฒน์ สงทอง	12		
19	เด็กหญิงยุวดี ขาวสังข์	11		
20	เด็กหญิงสายฝน ชันติ	14		กลุ่มอ่อน
21	เด็กหญิงพนิตพร ทองอยู่	10		
22	เด็กชายนฤพน ปราบปราม	14		
23	เด็กชายศิววิทย์ เพชรรักษ์	8		

ตารางที่ 35 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบท้ายวงจรถี 2 จำแนกตามกลุ่มนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนเต็ม 50 คะแนน	จำแนกตามกลุ่มนักเรียน	
1	เด็กหญิงอนุสา ชนะภัย	44	กลุ่มเก่ง	
2	เด็กหญิงอดิگانต์ คงแก้ว	44		
3	เด็กหญิงรัศมีมาน ไกรแก้ว	41		
4	เด็กชายศรวิชัย สมมิตร	44		
5	เด็กหญิงวิพัชรินทร์ ค้วงคำ	28	กลุ่มปานกลาง	
6	เด็กหญิงปัทมา จอมเมือง	39		
7	เด็กหญิงธารารัตน์ ขอบุญ	41		
8	เด็กหญิงปณิดา รักษาสังข์	38		
9	เด็กหญิงกัลย์สุดา พลฤทธิ์	43		
10	เด็กชายณัฐวุฒิ เพียรดี	34		
11	เด็กชายเกียรติศักดิ์ เรืองสังข์	43		
12	เด็กชายนิธิ ธนุศิลป์	41		
13	เด็กชายธีระยุทธ หมวดพุด	38		
14	เด็กชายพัฒนธ์พงศ์ ประทาน	42		
15	เด็กหญิงนริศรา ชูเกิด	37		
16	เด็กหญิงเสาวลักษณ์ วีระสุข	41		
17	เด็กชายธีรชัย คำปาน	38		
18	เด็กชายอริวัฒน์ สงทอง	33		
19	เด็กหญิงยุวดี ขาวสังข์	39		
20	เด็กหญิงสายฝน ชันติ	39		กลุ่มอ่อน
21	เด็กหญิงพนิตพร ทองอยู่	29		
22	เด็กชายนฤพน ปราบปราม	25		
23	เด็กชายศิริวิทย์ เพชรรักษ์	30		

ตารางที่ 36 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อความ	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด		
1.1 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่สอน	4.90	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.90	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551	4.90	เหมาะสมมากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้		
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3. จุดเน้นการพัฒนา		
3.1 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ	4.75	เหมาะสมมากที่สุด
4. สาระสำคัญ		
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	4.33	เหมาะสมมาก
4.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	เหมาะสมมาก
5. สาระการเรียนรู้		
5.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.50	เหมาะสมมาก
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน		
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน	4.72	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.72	เหมาะสมมากที่สุด
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์		
7.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.87	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 เป็นการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน	4.95	เหมาะสมมากที่สุด

## ตารางที่ 36 (ต่อ)

ข้อความ	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
8. กิจกรรมการเรียนรู้		
8.1 ได้รับความสนใจ	4.33	เหมาะสมมาก
8.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	เหมาะสมมาก
8.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.67	เหมาะสมมาก
8.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.33	เหมาะสมมาก
8.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.33	เหมาะสมมาก
8.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9. ชิ้นงาน/ภาระงาน		
9.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9.2 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่เรียน	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้		
10.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3.33	เหมาะสมปานกลาง
10.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	3.67	เหมาะสมมาก
10.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.33	เหมาะสมมาก
10.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	4.33	เหมาะสมมาก
11. การวัดและการประเมินผล		
11.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.50	เหมาะสมมาก
11.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.50	เหมาะสมมาก
11.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.50	เหมาะสมมาก
11.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.50	เหมาะสมมาก
11.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.50	เหมาะสมมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.53</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

ตารางที่ 37 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำวงจรถี 1

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ 38 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั่วยางจรที่ 2

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 39 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน

ปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
1. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนขาดทักษะการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และ หารจำนวนนับ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และ หารเศษส่วน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และ หารทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8. นักเรียนไม่สามารถใช้วิธีการที่ หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9. นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 39 (ต่อ)

ปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
	10. นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล	0	+1	+1	+1			
11. นักเรียนไม่สามารถใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการ นำเสนอ	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
12. นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยง ความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ อื่นๆ	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
13. นักเรียนไม่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงาน	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้

ตารางที่ 40 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านสาเหตุของปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน

สาเหตุของปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	(คนที่)							
	1	2	3	4	5			
1. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวน นับ เศษส่วน และทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2. นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนคิดคำนวณไม่ได้หรือ ไม่คล่อง	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
4. นักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5. นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ไม่ได้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6. นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา ไม่ได้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนขาดทักษะการตรวจสอบ คำตอบ	+1	0	0	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
8. นักเรียนขาดการฝึกฝน ฝึกทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่ได้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10. ครูใช้การสอนแบบบรรยาย อธิบาย และให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 40 (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
	11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1			
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยขาดการใช้สื่อ/นวัตกรรม ที่หลากหลาย น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13. ขาดเทคนิค วิธีการในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้


ตารางที่ 41 แสดงค่า IOC และการแปลผลจากผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม  
สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ด้านความต้องการในการแก้ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน

ความต้องการในการแก้ปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	(คนที่)							
	1	2	3	4	5			
1. ทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2. สอนให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3. ฝึกทักษะ การบวก ลบ คูณ และ หารจำนวนนับ เศษส่วน และ ทศนิยม ให้แก่นักเรียนมากๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4. ฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5. ฝึกทักษะการวางแผนแก้โจทย์ ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6. ฝึกการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7. ฝึกทักษะการตรวจสอบคำตอบ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8. ฝึกฝน ฝึกทักษะกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาแก่นักเรียนมากๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงใน สถานการณ์จริง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 41 (ต่อ)

ความต้องการในการแก้ปัญหา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	ค่า IOC	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
	11. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1			
12. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อ/นวัตกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13. ครูใช้เทคนิค วิธีการในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้



The background of the page features a large, faint watermark of the seal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. The seal is circular and contains a central image of a stupa with a flame-like top, surrounded by a sunburst pattern. The text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช' is written in Thai script along the top inner edge, and 'NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY' is written in English along the bottom inner edge.

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ พิเศษ ว.246/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าวี อำเภอมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

25 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.บริษา สามัคคี (อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 15 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ตรัง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างและการใช้ภาษาในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอบขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ ทิเศษ ว.246/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

25 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.อารี สาริปา (อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 15 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารวัดธรรมเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ตรัง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้าง และการใช้ภาษาในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัย ไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ ว.246/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

25 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณสมปอง ทินประภา (ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเขากอบ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 15 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เทียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ตรัง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างและการใช้ภาษาในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ ว.246/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

25 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณพรเพ็ญ กิ๊สุน (ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนรัชฎา)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 15 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ตรัง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างและการใช้ภาษาในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศร พิเศษ ว.246/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าเรือ อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

25 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณวิชนีกร เขารัดดำ (ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านคลองมวน)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 15 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ตรัง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.โกเรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างและการใช้ภาษาในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ ว.248/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าจี่ว อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความร่วมมือทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทอนเหนือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้  
2. แบบทดสอบ

จำนวน 9 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพ็ชรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาตรีง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้ มาทดลองใช้ และนำแบบทดสอบมาทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนบ้านทอนเหนือ เพื่อนำไปหาค่า ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนักศึกษา จะไปประสานด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวสุภาพร เพ็ชรดี ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร)

ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศก พิเศษ ว.257/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าจี้ อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

29 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพียรดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาดำรง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.ไกรเดช ไกรสกุล เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการแจกแบบสอบถาม กับผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.๖ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาดำรง เขต 2 ดังนั้น จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวสุภาพร เพียรดี ได้เก็บรวบรวมข้อมูล จากหน่วยงานและบุคลากรดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์มะโน คำบำรุง)

รองผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์ 0-7537-7438

โทรสาร 0-7537-7438





ที่ ศร ทิเศษ ว 257/2555

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ตำบลท่าวี อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

29 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดดงมะพร้าว.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย

จำนวน ๒๒ ชุด

ด้วยนางสาวสุภาพร เพ็ชรดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารนวัตกรรมการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาดำรง เขต 2 โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย ดร.โกเรศ เกตุสุท เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา เลิศไกร เป็นกรรมการที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดย นำเครื่องมือไปใช้ กับนักเรียนชั้นป.๖ โรงเรียนวัดดงมะพร้าว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ดำรง เขต 2 ดังนั้น จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวสุภาพร เพ็ชรดี ได้เก็บรวบรวมข้อมูล จากหน่วยงานและบุคลากรดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์มะโน คำบำรุง)

รองผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์ 0-7537-7438

โทรสาร 0-7537-1438

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวสุภาพร เพียรดี
วัน เดือน ปีเกิด	9 กุมภาพันธ์ 2525
สถานที่เกิด	อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 147 หมู่ที่ 2 ตำบลเขาไพร อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง 92160
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนวัดควนเมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 2
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดควนเมา หมู่ที่ 2 ตำบลควนเมา อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	ม.6 โรงเรียนคลองปางวิทยาคม อำเภอรัญญา จังหวัดตรัง
พ.ศ. 2544	ค.บ. (คณิตศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2553	ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2556	ค.ม. (การบริหารนวัตกรรมการพัฒนา) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช