



การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์  
ของ  
พันทิวา กุมภีโร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์  
ของ  
พันทิวา กุมภีโร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF AN ENRICHMENT CURRICULUM ACCORDING TO  
THE CONCEPTS OF CONTEXT-BASED LEARNING THROUGH THE USE  
OF PROBLEM-BASED LEARNING FOR ENHANCING MATHEMATICAL  
SKILLS AND PROCESSES FOR SIXTH GRADE STUDENTS

By

PANTIWA KUMPIRO

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
Doctor of Philosophy Degree in Research of Curriculum and Instruction  
Sakon Nakhon Rajabhat University

June 2017

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์      การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์      นางสาวพันทิวา กุมภีโร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ ..... กรรมการสอบและ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ ..... กรรมการสอบ  
(ดร.อุษา ปราบหงษ์) แต่งตั้งเพิ่มเติม (ดร.พจมาน ชำนาญกิจ) กรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้) ผู้ทรงคุณวุฒิ

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภามล)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 9 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้  
แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ  
และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”  
ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์จาก  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีการศึกษา 2557

## ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความรู้อันเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ ดร.อุษา ปราบหงษ์ ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ดร.อนุชิต จันทศิลา ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพพาสาร และ ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ศิษย์

ขอขอบคุณนักศึกษาศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน รุ่นที่ 2 ที่ช่วยเหลือแนะนำ และให้กำลังใจ และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน ที่กรุณาอำนวยความสะดวก ประสานงาน และบริการในการทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อพวง-คุณแม่ฉลอง กุมภีโร สามี และหลานๆ ที่ให้กำลังใจมาโดยตลอด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายอันเกิดจากการวิจัยครั้งนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณบิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ผู้ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ตั้งแต่เบื้องต้นจนจบจนปัจจุบัน

พันทิวา กุมภีโร

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
<b>ชื่อผู้วิจัย</b>	พันทิวา กุมภีโร
<b>กรรมการที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ดร.พจมาน ชำนาญกิจ
<b>ปริญญา</b>	ปร.ด. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)
<b>สถาบัน</b>	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
<b>ปีที่พิมพ์</b>	2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) พัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลอง และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) สร้างหลักสูตร และ 3) ทดลองใช้หลักสูตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 คน โดยใช้แบบสอบถามสภาพ ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ หลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความต้องการจำเป็น (PNI) และค่าทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples

## ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า สภาพโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.91$ , S.D. = 0.41) ความคาดหวังโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.51) และมีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 0.57

2. หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 8 องค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ส่วนโครงสร้างเนื้อหา มี 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง ได้แก่ หน่วยที่ 1 คณิตศาสตร์กับการเงิน 10 ชั่วโมง หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร 4 ชั่วโมง หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับพื้นที่ 10 ชั่วโมง และหน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับศิลปะ 6 ชั่วโมง โดยที่กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ บริบทของปัญหา ขั้นที่ 2 เข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล

## 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า

3.1 นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52)

**คำสำคัญ** หลักสูตรเสริม การเรียนรู้แบบอิงบริบท การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์



<b>TITLE</b>	Development of an Enrichment Curriculum According to the Concepts of Context-based Learning through the Use of Problem-based Learning for Enhancing Mathematical Skills and Processes for Sixth Grade Students
<b>AUTHOR</b>	Pantiwa Kumpiro
<b>ADVISORS</b>	Asst. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai Dr. Potchaman Chamnankit
<b>DEGREE</b>	Ph.D. (Research of Curriculum and Instruction)
<b>INSTITUTION</b>	Sakon Nakhon Rajabhat University
<b>YEAR</b>	2017

### **ABSTRACT**

The purposes of this study were: 1) to investigate the state, expectation, and need of mathematical skills and processes for sixth grade students, 2) to develop an enrichment curriculum according to the concepts of context-based learning through the use of problem-based learning for enhancing mathematical skills and processes for sixth grade students, 3) to compare mathematical skills and processes between before and after the experiment, 4) to compare attitude towards learning mathematics between before and after the experiment, and 5) to examine students' satisfaction with learning using the curriculum. The curriculum development comprised 4 steps: 1) study basic data, 2) create a curriculum, 3) experiment in using the curriculum, and 4) improve the curriculum. The sample used in examination of state, expectation and need of mathematical skills and processes was 150 teachers of sixth grade students of mathematics by employing a questionnaire of state, and expectation of mathematical skills and processes. And the sample used in experiment was 21 sixth grade students of Ban Nong Chaiwan School in academic year 2016, who were selected by purposive sampling. The instrument used in experiment was learning management plans, a test of skills and processes in mathematics, a form for measuring attitude towards mathematical learning, and a satisfaction questionnaire. Statistics used in data analysis

were percentage, mean, standard deviation; modified priority needs index (PNI), and t-test for dependent samples.

The findings were as follows:

1. Results of investigating the state, expectation and need of mathematical skills and processes showed that the overall state was at moderate level ( $\bar{x} = 2.91$ , S.D. = 0.41); the overall expectation was at high level ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.51) and the overall need of skills and processes in mathematics as indicated by PNI was at 0.57.

2. The enrichment curriculum according to the concepts of context-based learning through the use of problem-based learning for enhancing mathematical skills and processes for sixth grade students comprised 8 components: origin and significance, basic concepts, principles, objectives, content structure, learning activity organization process, learning media, and measurement as well as evaluation. The content structure comprised 4 units of learning with a total of 30 hours, namely: unit 1 – mathematics and finance 10 hours; unit 2 – mathematics and food 4 hours; unit 3 – mathematics and space 10 hours; and unit 4 – mathematics and art 6 hours. The learning activity organization process comprised 5 steps: step 1 – present the situation and context of problems; step 2 – understand the context and problem; step 3 – conduct a study; step 4 – synthesize information; and step 5 – make a summary and evaluate.

3. The results of experiment in using the curriculum revealed as follows.

3.1 The students had significantly higher skills and processes in mathematics after the treatment than those skills and processes before the treatment at the .01 level. The students had significantly higher attitude towards learning mathematics after the treatment than that before the treatment at the .01 level.

3.2 The students had significantly higher attitude towards learning mathematics after the treatment than that before the treatment at the .01 level.

3.3 The students were satisfied with activity organization of the curriculum at the highest level ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52).

**Keywords:** Enrichment Curriculum, Context-based Learning, Problem-based Learning, Mathematical Skills and Processes

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
คำถามของการวิจัย .....	5
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	5
สมมติฐานของการวิจัย .....	6
ความสำคัญของการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	7
กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	17
แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	19
ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	19
ความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	20
มาตรฐานเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	21
การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	23
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร .....	44
ความหมายของหลักสูตร .....	44
ความสำคัญของหลักสูตร .....	45
องค์ประกอบของหลักสูตร .....	48
รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร .....	51
รูปแบบการประเมินหลักสูตร .....	59

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม .....	63
ความหมายของหลักสูตรเสริม .....	63
วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเสริม .....	66
ลักษณะของหลักสูตรเสริม .....	68
ประเภทของหลักสูตรเสริม .....	71
องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม .....	72
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	75
ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	75
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	77
ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	78
ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	82
องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	85
ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	89
บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	94
การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	98
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	99
ความหมายของการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	99
รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	101
ลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	102
ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	105

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน .....	105
ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน .....	105
ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน .....	106
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน .....	107
แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น .....	111
ความหมายของการประเมิน .....	112
ประเภทของการประเมิน .....	114
ความหมายของความต้องการจำเป็น .....	116
ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น .....	120
มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	137
มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง .....	138
คำอธิบายรายวิชา .....	144
แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ .....	146
ความหมายของเจตคติ .....	146
องค์ประกอบของเจตคติ .....	147
เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ .....	149
ประโยชน์ของเจตคติ .....	149
แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ .....	150
ความหมายความพึงพอใจ .....	150
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ .....	151
การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ .....	153

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	156
งานวิจัยในประเทศ .....	156
งานวิจัยต่างประเทศ .....	159
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	163
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน .....	163
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม .....	170
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม .....	174
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	187
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็น เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	187
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริม .....	192
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ .....	202
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน ด้วยหลักสูตรเสริม .....	204
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	217
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	217
สมมติฐานของการวิจัย .....	217
วิธีดำเนินการวิจัย .....	218

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
สรุปผลการวิจัย .....	220
อภิปรายผล .....	220
ข้อเสนอแนะ .....	224
บรรณานุกรม .....	227
ภาคผนวก .....	243
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ .....	245
ภาคผนวก ข หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	253
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้ แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	269
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	319
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	381
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ผลการทดลองใช้หลักสูตร	405
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	409

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร .....	51
2	การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตร .....	58
3	รูปแบบของการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	102
4	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ .....	164
5	เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ .....	176
6	เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ .....	176
7	เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ .....	177
8	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบอัตนัย .....	178
9	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย	180
10	ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	188
11	ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็น (PNI) เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (N = 150 คน) .....	189
12	ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม .....	196
13	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	200



## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 ผลการเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง .....	202
15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง .....	203
16 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม	204
17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของสภาพ และความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม	383
18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนี ความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้ แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ...	385
19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนี ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้าง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	388
20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้าง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	390

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
21	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 392
22	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (IOC) ของแบบวัดทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ..... 393
23	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อความ กับคุณลักษณะที่วัด (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ..... 396
24	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อความ กับคุณลักษณะที่วัด (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม ..... 397
25	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ..... 399
26	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ..... 399
27	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ..... 400
28	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ทางคณิตศาสตร์ ..... 401

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
29	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ .....	402
30	ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพและ ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	403
31	ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ .....	404
32	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	407
33	คะแนนค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปล ความหมายของเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	408

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	10
2 กระบวนการสืบสวนสอบสวนเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ .....	37
3 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Taba .....	53
4 รูปแบบในการออกแบบหลักสูตรของ Taba .....	54
5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor Alexander and Lewis .....	56
6 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ สจ๊วต อุทรานันท์ .....	57
8 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท .....	104
9 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน .....	110
10 ลำดับความต้องการจำเป็นของ Maslow .....	117
11 แนวคิดพื้นฐานของการประเมินตามโมเดล CIPP .....	126
12 โมเดล CSE .....	127
13 การสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน .....	169
14 นักเรียนกำลังเผชิญกับสถานการณ์บริบทของปัญหา .....	207
15 นักเรียนกำลังทำความเข้าใจบริบทของปัญหา .....	208
16 นักเรียนกำลังดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	209
17 การสังเคราะห์ข้อมูล .....	209
18 นักเรียนร่วมกันการสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ .....	210
19 ใบสถานการณ์ปัญหา .....	214

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข และมีประสิทธิภาพ ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในหลายวิชา (เกวลิน ชัยณรงค์, 2554, หน้า 1) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, หน้า 1) ที่กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพสมองของมนุษย์ ดังนั้น จุดเน้นของ การเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะพื้นฐาน มีความรู้ ความเข้าใจ ในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาใน สถานการณ์ใหม่ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายเหล่านั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ด้วยตนเอง เช่น การสืบค้น การคาดเดา การตรวจสอบ และการให้เหตุผล เป็นต้น วิชาคณิตศาสตร์นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้ความสามารถดังกล่าวแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถด้านการให้ เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นได้อีก ด้วย (วรณัน ขุนศรี, 2546, หน้า 74-75)

สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวม ยังเป็นปัญหาอยู่มาก จะเห็นได้จากผลการประเมินความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนในทุกๆระดับที่มีข้อมูลที่สอดคล้องตรงกันว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับ ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและลดลงเรื่อยๆ อาทิ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558-2559 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งประเทศ ร้อยละ 43.47

และร้อยละ 40.47 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559, ออนไลน์) และผลการประเมิน PISA 2015 (Programme for International Student Assessment) ในส่วนของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ภาพรวมทั้งประเทศพบว่า โดยเฉลี่ยมีนักเรียนหนึ่งในสาม (32.2%) ตอบข้อสอบถูก และอีกสองในสามตอบผิดหรือไม่ตอบ ในจำนวนนี้มีนักเรียนมากกว่าครึ่งที่ตอบผิด (64.6%) ถ้าประเมินจำแนกตามรูปแบบการตอบข้อสอบพบว่า นักเรียนตอบข้อสอบแบบเลือกตอบได้มากที่สุด (45.3%) รองลงมา คือ แบบเลือกตอบเชิงซ้อน (35.7%) ข้อสอบคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำได้น้อยที่สุด คือ ข้อสอบแบบเขียนตอบแบบเปิดที่ใช้คนตรวจ ซึ่งต้องมีการพิมพ์แสดงวิธีทำหรืออธิบายเหตุผล (20.7%)

เมื่อเปรียบเทียบกับ PISA 2012 จะเห็นว่า สัดส่วนนักเรียนที่ตอบถูกใน PISA 2015 มีสัดส่วนที่น้อยลงเกือบทุกรูปแบบของการตอบข้อสอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 15-18) จากผลการประเมินในระดับต่างๆ ที่กล่าวมา ซึ่งให้เห็นว่าประเทศไทยยังต้องปรับปรุงเรื่องการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเร่งด่วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิศมัย อาแพงพันธ์ (2556, หน้า 194-198) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล

องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 1) ขึ้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) ขึ้นสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ 3) ขึ้นฝึกปฏิบัติการประยุกต์ใช้ความรู้ 4) ขึ้นนำความรู้สู่บริบทใหม่ และ 5) ขึ้นสะท้อนผลการเรียนรู้ ผลการใช้รูปแบบดังกล่าว พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์และสภาพปัจจุบันปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาความสามารถทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร มาคทอง (2547, หน้า 94) ได้กล่าวว่า ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาไปพร้อมกันในขณะการจัดการเรียนการสอน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาสอดแทรกในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้ได้คิด อธิบาย และให้เหตุผล เปิดโอกาสให้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3) ซึ่งบทบาทของครูในการพัฒนาผู้เรียนดังกล่าวให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องหารูปแบบ วิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสม ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 123) และทิตินา แคมมณี (2546, หน้า 38) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ ควรมีการบูรณาการเนื้อหาสาระความรู้ด้านต่างๆ ให้ได้สัดส่วนสมดุลกัน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มและมีความสุขในการเรียน จากข้อเสนอดังกล่าวมานั้น จึงนำมาสู่การจัดการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก (มัณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า 13) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย การให้นักเรียนได้รับรู้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างเปิดกว้างและท้าทาย นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการใช้ข้อมูลและสถานการณ์ นักเรียนจะได้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต แต่จะไม่มีวิธีหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียว นักเรียนจึงต้องนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหลายทางเลือก (อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, 2545, หน้า 173)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หากใช้กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาการคิดมาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาการคิดอีกอย่างหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การเรียนรู้แบบอิงบริบท ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทซึ่งเป็นประสบการณ์ชีวิตจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายกับบริบทในชีวิตจริงของแต่ละบุคคล ให้บรรลุผลตามความมุ่งหมายด้วยตนเอง (Elaine B. Johnson, 2002, pp. 16–17) ซึ่งสอดคล้องกับ Darkwah (2006, p. 1) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอิงบริบทเป็นการเน้นภาพรวมของบริบทหรือสิ่งแวดล้อมที่ให้เกิดการเรียนรู้ โดยการสร้างบริบทหรือสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวของนักเรียนซึ่งนักเรียนจะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้น การทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งมีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ถ้านำการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทมาผสมผสานกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก็น่าจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตระหนักถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบใดแบบหนึ่งที่จะสามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัลยา ธรรมอภิบาล (2555, หน้า 51) ดิฐภัทร บวรชัย (2555, หน้า 180) และ Clark (1997, pp. 316–319) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันว่า หลักสูตรเสริมเป็นรูปแบบหนึ่งที่สร้างประสบการณ์เรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนที่สถานศึกษาจัดขึ้น เพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเฉพาะหรือมีความสามารถพิเศษตามกำหนด อาจมีสาระเป็นเนื้อหาในรายวิชา โครงการหรือกิจกรรมต่างๆ เพิ่มเติม หรือคาบเกี่ยวกับหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ แต่จะมีความลึกหรือความหลากหลายมากกว่า รวมถึงมีการขยายกลยุทธ์หรือวิธีการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติเพื่อพัฒนากระบวนการคิดในระดับที่สูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จึงหาแนวทางในการเสริมสร้างคุณลักษณะดังกล่าวในลักษณะของการพัฒนาหลักสูตรเสริมโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน อีกทั้งยังเป็น การเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนตาม หลักสูตรดังกล่าวอีกด้วย

### คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ดังนี้

1. สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร
2. หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 มีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบเป็นอย่างไร
3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมเป็นอย่างไรในประเด็น ดังนี้
  - 3.1 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยหลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
  - 3.2 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยหลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
  - 3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม เป็นอย่างไร

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมในประเด็น ดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

3.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

### **สมมติฐานของการวิจัย**

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน  
ด้วยหลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนเรียน
2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตร  
เสริมสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับ  
มากขึ้นไป

### **ความสำคัญของการวิจัย**

ในการวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ได้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา  
เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นสำหรับนักเรียน ครู  
นักวิชาการและผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้
2. เป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิด  
การเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1.1 ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 215 คน

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 150 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร ดังนี้

1.2.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียน ปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 218 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนด้วยหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

### 3. เนื้อหา

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 5 ด้าน ได้แก่

1) ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 4) ความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีเนื้อหา จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) คณิตศาสตร์กับการเงิน 2) คณิตศาสตร์กับอาหาร 3) คณิตศาสตร์กับพื้นที่ และ 4) คณิตศาสตร์กับศิลปะ

#### 4. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ระหว่างวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 โดยใช้เวลา 15 วัน รวม 30 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับหลังทดลอง)

#### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

##### 1. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากนักวิชาการการศึกษาและสถาบันทางการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ (อัมพร ม้าคนอง, 2554, หน้า 21; กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 45; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 76 และ National Council of Teachers of Mathematics, 2000, pp. 279–283) ได้ข้อสรุปว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ประกอบด้วย การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### 2. แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากนักวิชาการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ (สังต์ อุทรานันท์, 2532, หน้า 187; สุมิตรา พงศธง, 2550, หน้า 4; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2553, หน้า 14–16; อรอนงค์ นิยมธรรม, 2555 หน้า 122; วัลลยา ธรรมอภิบาล, 2555, หน้า 89–90; Tyler, 1949, p. 78 และ Tabá, 1962, p. 10) ได้ข้อสรุปว่า องค์ประกอบ

ของหลักสูตรที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ได้แก่ ที่มาและความสำคัญ แนวคิด พื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียน

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

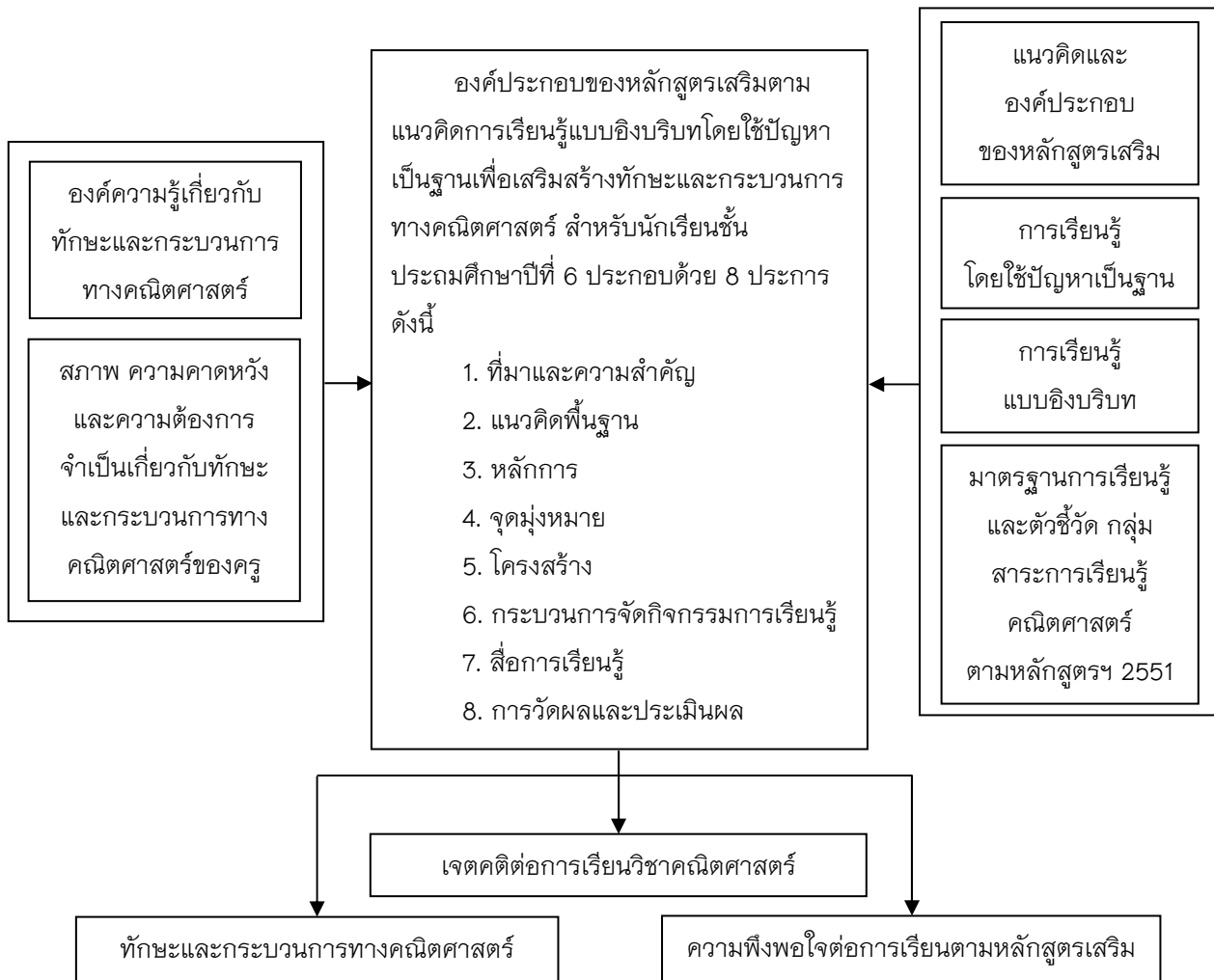
ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากนักวิชาการการศึกษาและสถาบันทางการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ (พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง, 2557, หน้า 59; ทิศนา แชมมณี, 2550, หน้า 137-138; สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้, 2550, หน้า 2-3; Hmelo and Evensen, 2000, p. 4 และ Zhang, 2002, pp. 30-31) ได้ข้อสรุปว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่มและสืบค้น โดยใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ตัวปัญหา

### 4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบท

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากนักวิชาการการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ (พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง, 2557, หน้า 59; จินดา พรหมณัฐ, 2553, หน้า 20; Jong, 2006, p. 1; Gillbert, 2006, p. 960 และ Queensland Studies Authority, 2004, p. 11) ได้ข้อสรุปว่า การเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยบริบทที่อยู่รอบตัวของนักเรียน มาเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

5. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 47-74) ประกอบด้วย 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จึงนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. **สภาพ** หมายถึง สภาพทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันตามความคิดเห็นของครูผู้สอน
2. **ความคาดหวัง** หมายถึง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนมีความต้องการหรือคาดหวังให้เกิดกับผู้เรียน
3. **ความต้องการจำเป็น** หมายถึง ความแตกต่างของสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
4. **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน** หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม และสืบค้นโดยใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ตัวปัญหา ซึ่งเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเป็นการพัฒนาผู้เรียนเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
5. **การเรียนรู้แบบอิงบริบท** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้กับบริบทในชีวิตจริงที่หลากหลายของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหา โดยจะต้องอาศัยกระบวนการกลุ่มภายใต้หลักการพึ่งพาอาศัยกัน ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์กับบุคคลอื่น การรู้จักควบคุมตนเองในการเรียนรู้ มีการถ่ายโอนการเรียนรู้สู่การเรียนรู้บริบทใหม่ มีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ มีการประเมินความสามารถของผู้เรียนโดยใช้การประเมินตามสภาพจริง
6. **การเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์จากแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์จากสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่กับประสบการณ์ชีวิตจริง และสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่าน

กระบวนการทำงานกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น คอยแนะนำ และอำนวยความสะดวก จัดหาแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา เป็นขั้นของการกระตุ้น ผู้เรียนให้สนใจอยากเรียนรู้ จากการกำหนดเหตุการณ์บริบทของปัญหา โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิด อภิปรายและนำเสนอเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นบริบทของปัญหาที่น่าสนใจ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การใช้คำถาม และการใช้สื่อที่เป็นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิด ช่วยกันแยกแยะประเด็นสำคัญของเหตุการณ์บริบทและปัญหา ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายตามประเด็นที่ได้คิดร่วมกัน เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การเรียนรู้เป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสรุปประเด็นย่อยของปัญหา และการระดมความคิด วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายตามที่ได้วางแผน และกำหนดแนวทางไว้ เช่น ศึกษาใบความรู้ ตำรา เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้านำเสนอต่อกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ นำเสนอเป็นผลงาน การอภิปรายหน้าชั้นเรียนร่วมกัน การและเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลของข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันในกลุ่มและสรุปผลข้อมูลจากการศึกษาว่าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ ส่วนผู้สอนร่วมตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติม ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้จากเหตุการณ์บริบทของปัญหาที่กำหนดให้อีกครั้ง และร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นๆ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล การอภิปรายร่วมกัน และการประเมินผลงานด้วยตนเอง



**7. หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา**  
**เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** หมายถึง แนวทางการจัดประสบการณ์กับนักเรียนเพื่อให้มีทักษะ  
 และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้  
 แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ ที่มาและความสำคัญ แนวคิด  
 พื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
 สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

**8. การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท**  
**โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** หมายถึง กระบวนการดำเนินงานเพื่อให้ได้มา  
 ซึ่งหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้าง  
 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

8.1 ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัย  
 ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แล้วจึงนำไปสำรวจสภาพ  
 ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและ  
 กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงศึกษาแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม แนวคิด  
 การเรียนรู้แบบอิงบริบท และแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูล  
 พื้นฐานสำคัญในการสร้างหลักสูตรในขั้นตอนต่อไป

8.2 ขั้นการสร้างหลักสูตร โดยการร่างหลักสูตรและคู่มือการใช้  
 หลักสูตร ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้

8.3 ขั้นการทดลองใช้หลักสูตร โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่ม  
 เดียวมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) แล้ว  
 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติของนักเรียนต่อการเรียน  
 วิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตร และศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน  
 ตามหลักสูตรเสริม

**9. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

9.1 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการหาคำตอบของปัญหา โดยเริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบหรือได้ข้อสรุปของปัญหาอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9.2 ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเขียนอธิบายให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปเหตุผลเกี่ยวกับข้อคิดเห็นทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาช่วยในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

9.3 ความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

9.4 ความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการสื่อสาร แปลความหมายจากสัญลักษณ์ และนำเสนอเป็นแผนภาพทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

### 9.5 ความสามารถด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบโดยอาศัยความรู้พื้นฐาน และวิจารณญาณในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่แตกต่างกัน และนำความรู้ที่ได้มาไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

### 10. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น มีทั้งทางบวกและทางลบ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อการจัดการเรียนการสอน และด้านคุณประโยชน์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 11. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

หมายถึง ระดับความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น ใน 5 ด้าน คือ ด้านหลักสูตร ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล โดยวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
  - 1.2 ความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
  - 1.3 มาตรฐานเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
  - 1.4 การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
  - 2.1 ความหมายของหลักสูตร
  - 2.2 ความสำคัญของหลักสูตร
  - 2.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
  - 2.4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร
  - 2.5 รูปแบบการประเมินหลักสูตร
3. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม
  - 3.1 ความหมายของหลักสูตรเสริม
  - 3.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเสริม
  - 3.3 ลักษณะของหลักสูตรเสริม
  - 3.4 ประเภทของหลักสูตรเสริม
  - 3.5 องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 4.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 4.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 4.3 ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 4.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- 4.5 องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 4.6 ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 4.7 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 4.8 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบท
  - 5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบอิงบริบท
  - 5.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบท
  - 5.3 ลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท
  - 5.4 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท
6. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน
  - 6.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน
  - 6.2 ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน
  - 6.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน
7. แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น
  - 7.1 ความหมายของการประเมิน
  - 7.2 ประเภทของการประเมิน
  - 7.3 ความหมายของความต้องการจำเป็น
  - 7.4 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น
8. มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 8.1 มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง
  - 8.2 คำอธิบายรายวิชา
9. แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ
  - 9.1 ความหมายของเจตคติ
  - 9.2 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 9.3 เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
  - 9.4 ประโยชน์ของเจตคติ

- 10. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
    - 10.1 ความหมายความพึงพอใจ
    - 10.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
    - 10.3 การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ
  - 11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- มีรายละเอียดแต่ละประเด็น ดังนี้

## แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 21) กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถหรือความชำนาญในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 45) ได้นำเสนอไว้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ศศิธร แม้นสงวน (2555, หน้า 164) กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนจึงเน้นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน รวมทั้งมีตัวอย่าง

และสถานการณ์ที่เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้งานและเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่เรียนมา

NCTM (2000, pp. 203–204) ได้นำเสนอไว้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติผ่านประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งล้วนแต่เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 76) ได้นำเสนอไว้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์และช่วยทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมาย เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรม และใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย จึงมีความยากและซับซ้อนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานหรือแก้ปัญหาจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนจึงต้องส่งเสริมพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนไปพร้อมกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ด้วยการให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย หรือให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่น ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งนักการศึกษาคณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็น

ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่หันมาสนใจส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในทุกระดับชั้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์

จิรรัตน์ จตุรานนท์ (2554, หน้า 22-25) ได้กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมายต่อผู้เรียน เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย มีความซับซ้อนจึงยากต่อการเรียนรู้

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 25) ได้กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพราะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถ นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และยังช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า และประโยชน์ของความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย เกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

### 3. มาตรฐานเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงมาตรฐานเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

National Council of Teachers of Mathematics (2000, pp. 279-283) ได้นำเสนอมาตรฐานที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มาตรฐานที่เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่
  - 1.1 จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operation)
  - 1.2 พีชคณิต (Algebra)
  - 1.3 เรขาคณิต (Geometry)
  - 1.4 การวัด (Measurement)
  - 1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data analysis and probability)



2. มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 มาตรฐานทางการแก้ปัญหา (Problem Solving)

2.2 มาตรฐานทางการให้เหตุผลและการพิสูจน์

(Reasoning & Proof)

2.3 มาตรฐานทางการสื่อสาร (Communication)

2.4 มาตรฐานทางการเชื่อมโยง (Connection)

2.5 มาตรฐานทางการนำเสนอ (Representations)

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 40) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

โดยสาระที่ 1-5 เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

ส่วนสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ซึ่งประกอบไปด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล

ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์

กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ประกอบด้วย ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา

2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ 4) การเชื่อมโยง และ

5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

#### 4. การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นการกำหนด ยุทธวิธี แนวทาง หรือบทบาทของครูในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้านต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ 4) การเชื่อมโยง และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

##### 4.1 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2544, หน้า 13-15) กล่าวถึง ยุทธวิธีการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

- 1) การกำหนดคุณลักษณะของปัญหาว่าอะไรคือสิ่งที่กำหนด อะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรขาดหายไป กำลังค้นหาอะไรอยู่ ข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่ โดยดูตัวอย่างหลายๆ ข้อ มีกรณีพิเศษใดหรือไม่ที่กำหนดขอบข่ายของคำตอบที่เป็นไปได้ และสามารถทำให้ปัญหานั้นง่ายลงโดยใช้ประโยชน์จากการสมมาตรหรือทำข้อความ “โดยไม่สูญเสียความเป็นกรณีทั่วไป” เพื่อย่อเจตน์ทั้งข้อให้เป็นกรณีเฉพาะได้หรือไม่
- 2) การพบเจอปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่ หรือการเคยเจอปัญหาในรูปที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อย และสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานี้แล้วใช้วิธีการบางตอนที่เคยแก้ปัญหาเดิมมาใช้ได้หรือไม่ การตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกับที่มีตัวแปรน้อยกว่าแล้วแก้ปัญหาโดย “การคล้าย” เจื่อนไซในข้อหนึ่งหรือมากกว่านั้น สามารถเรียนรู้ อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่
- 3) การค้นหาแบบรูป โดยการพิจารณาลักษณะโดยภาพรวมของอนุกรม  $1+2+\dots+100$  แล้วสามารถสร้างแบบรูปเพื่อหาคำตอบได้
- 4) การทำให้ง่ายลง บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบบางอย่าง อาจถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหรือนิพจน์ที่ “ยุ่งเหยิง” จึงพยายามแทนค่ารูปที่ยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้วค้นหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง การจัดพจน์ในนิพจน์ที่ซับซ้อนเสียใหม่อาจจะนำไปสู่ผลสำเร็จปลายทางเดียวกัน
- 5) การลดลง โดยการทำให้ปัญหาให้สามารถแบ่งเป็นปัญหาย่อยที่แก้ได้ง่ายขึ้น

6) การทำย้อนกลับ พยายามพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ทราบอยู่แล้วว่า เป็นจริงโดยเริ่มต้นทำจากข้อสรุปขึ้นไปอย่างมีเหตุผล

7) การจัดทำรายการ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดทำรายการ ทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่าง ถ้าสนใจในผลลัพธ์ใด โดยเฉพาะของกระบวนการนั้น

8) การสร้างสถานการณ์จำลอง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อาจสร้างได้โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อนในคณิตศาสตร์ หรือในโลกแห่งความเป็นจริงนั้น ถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำแล้ว สถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9) การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพ ในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับเทคนิคที่เรียกว่า การพิสูจน์โดยอ้อม ซึ่งเป็นที่รู้กัน ว่าเป็นการพิสูจน์แบบ *contra positive*

10) การตรวจคำตอบโดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผล แบบมีทางเลือก

11) การค้นหาวิธีการหลายๆ วิธี เพื่อเป็นตัวแทนลักษณะ ของปัญหา โดยการสร้างรูปและระบุชื่อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายการ แสดงความสัมพันธ์ ยิ่งมีวิธีแทนปัญหาได้มากเท่าใดก็ยิ่งมีแนวโน้มที่จะค้นพบความสัมพันธ์ ที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งเป็นกุญแจไขไปสู่คำตอบได้มากเท่านั้น

Reys et al. (2004, pp. 124–130) ได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 15 ประการ ดังนี้

1) ปฏิบัติเพื่อออกไปจากปัญหา (Act it Out) เป็นกลวิธีที่ นักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญห จากสถานการณ์นั้น

2) ใช้ภาพหรือแผนภาพ (Make a Drawing or Diagram) เป็นการเขียนภาพหรือแผนภาพของข้อมูลจากที่โจทย์กำหนดให้

3) ค้นหารูปแบบ (Look for a Pattern) เป็นการใช้แบบรูปของ จำนวนหรือรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

4) เลือกวิธีการในการคำนวณให้เหมาะสม โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาว่าจะใช้ข้อมูลข่าวสารใด กลวิธีที่สมควรนำมาใช้ คือ วิธีใด จึงจะได้ผล และควรใช้คำนวณ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าราก ยกกำลัง หรือใช้ความรู้ทางสถิติ แคลคูลัส พีชคณิต กราฟ ฯลฯ อย่างใดมาช่วยในการคำนวณ

5) ใช้การเดาและทดสอบ โดยใช้เหตุผลในการพิจารณาว่าคำตอบควรจะเป็นเช่นใด การเดาจะต้องเดาอย่างมีหลักเกณฑ์ สมเหตุสมผล ไม่ลำเอียง เมื่อเดาแล้วต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องเรื่อยๆ จนกว่าจะได้คำตอบ การเดาจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้ามีเทคนิคบางอย่างช่วย เช่น การประมาณค่า การวิเคราะห์ข้อมูล การจำลองสถานการณ์ การพิจารณา กรณีสิ่งแวดล้อมมาประกอบการพิจารณา

6) สร้างรูปแบบ (Model) ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้มองเห็นปัญหาในลักษณะหลายมิติ รูปแบบที่สร้างขึ้น จำลองขึ้นอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งก่อสร้าง เครื่องช่วย เพื่อให้เกิดต้นแบบและสามารถนำไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีอยู่หรือนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้

7) หารูปแบบ (Pattern) ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ ปัญหาบางปัญหา เรื่องราวบางเรื่องราว อาจจะมีลักษณะเป็นวงจร เป็นการเรียงลำดับ เป็นอนุกรมของตัวเลข เป็นรูปทรงเรขาคณิต เป็นค่าของสัดส่วน เป็นลักษณะของการแปลงค่า เป็นคู่ลำดับหรือเป็นฤดูกาล เป็นต้น การหาแบบรูปได้จะทำให้สามารถไขปัญหาได้

8) จัดระบบข้อมูลใหม่ หมายถึง การจัดระบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นให้มีรูปที่ง่ายแก่การเข้าใจ เช่น ทำเป็นรายการ ทำเป็นตาราง ทำเป็นข้อสังเกต รวมข้อมูลเรื่องราวเดียวกันไว้ตัดข้อมูลที่ฟุ่มเฟือยออกไป รวมทั้งให้บันทึกข้อมูลที่สูญหายไป ซึ่งอาจจะเป็นเบาะแสให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

9) สร้างภาพประกอบเพื่อให้สามารถมองเห็นลักษณะของตัวปัญหาได้อย่างชัดเจนจากข้อมูลที่มีอยู่ที่มีลักษณะเป็นการบรรยายความเป็นตารางตัวเลข สามารถจะทำให้ชัดเจนขึ้นได้ โดยการสร้างภาพประกอบโดยการเขียนกราฟ ประกอบคำอธิบาย เขียนรูปทางเรขาคณิต สเกตซ์ภาพลายเส้น เขียนเป็นไดอะแกรม จะทำให้มองเห็นปัญหาในลักษณะที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

## 10) แยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยๆ ให้มีลักษณะ

เช่นเดียวกับปัญหาเดิมแต่อยู่ในรูปลักษณะที่ง่ายขึ้นเป็นการแก้ปัญหที่ง่ายกว่า มีตัวเลขที่ซับซ้อนน้อยกว่าแต่เป็นโจทย์ปัญหาลักษณะเดียวกันเมื่อสามารถแก้ปัญหที่เล็กกว่าได้ในทางพิสูจน์คณิตศาสตร์ เราใช้การพิสูจน์เชิงนิรนัย อ้างอิงจากเรื่องย่อยๆ นำไปสรุปเรื่องที่ใหญ่กว่าได้

## 11) ใช้ตรรกศาสตร์ในการแก้ปัญห เป็นการใช้ตรรกศาสตร์โดย

สามัญโดยใช้สามัญสำนึกใช้หลักเหตุและผลบ่อยครั้งที่พบว่า การแก้ปัญหในบางครั้งผู้ที่พยายามแก้ปัญห อาจจะมีมองลึกลงไปและลึกลงถึงความจริงตามธรรมชาติ การการใช้สามัญสำนึกทำให้หาหนทางแก้ไขที่เหมาะสมไม่ได้ การถามว่า “ถ้าเป็นอย่างนี้แล้วจะเกิดอะไรขึ้นต่อไป” เป็นการโยงจากเหตุไปสู่ผลการใช้วิธีอนุมานและอุปมานเป็นวิธีการหนึ่งเป็นประโยชน์

## 12) คิดย้อนหลัง การแก้ปัญหโดยเริ่มพิจารณาเหตุในบางครั้ง

ไม่สามารถกระทำได้ง่ายนัก การสืบสาวผลย้อนหลังไปหาเหตุในบางครั้งสามารถจะแก้ปัญหได้ดีกว่า ตัวอย่างการพิสูจน์ทางเรขาคณิต ตรีโกณมิติ รวมทั้งการสืบสวนเรื่องราวต่างๆ เป็นต้น ในบางครั้งจะพบว่าสามารถเริ่มต้นจากผลลัพธ์ (ปลายทาง) เพื่อนำไปสู่เหตุ (ต้นทาง) ง่ายและรวดเร็วมากกว่า

## 13) ใช้สูตรปัญหาหลายปัญหามีสูตรในการแก้ บางสูตรใช้ได้

กับหลายปัญหาในการแก้ปัญหาคงจะต้องพิจารณาก่อนว่าสูตรใดบ้างที่มีความเกี่ยวข้อง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ให้วิเคราะห์ปัญหาแล้วนำสูตรไปใช้ หลังจากนั้นจำเป็นจะต้องตรวจสอบทั้งความถูกต้องและการนำสูตรไปใช้ได้อย่างถูกต้องกับเรื่องราวนั้นๆ

## 14) ตั้งคำถาม คำถามที่ตั้งเหมาะสมๆ โดยตนเองหรือโดยคนอื่น

สามารถให้แง่คิดที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหได้ คำถามที่เป็นประโยชน์ เช่น ทำไมเป็นไปได้อย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะช่วยให้เกิดความกระจ่างในปัญหามากขึ้น ช่วยให้สามารถจับใจความสำคัญของปัญหาได้ การตั้งคำถามและหาคำตอบจะสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหได้

## 15) คอย อภิปราย หรือระดมความคิด เป็นกลวิธีหนึ่งที่จะทำให้

ได้ความคิดหรือเห็นแนวทางในการแก้ปัญห เนื่องจากการคอยหรือการอภิปรายทำให้เกิดการมองปัญหาจากหลายมุมมองที่แตกต่างกันออกไป เกิดแนวทางในการแก้ปัญหได้จาก

หลายจุด มีการเดินหรือแก้ไขในจุดบกพร่องที่มองจากบางมุมไม่เห็น คำพูดบางคำอาจเป็น  
กุญแจให้สามารถหาหนทางแก้ปัญหาได้

กรมวิชาการ (2544, หน้า 191–195) ได้เสนอแนวทางในการ  
จัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการ  
แก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัย  
ทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการ  
แปลความหมายทางภาษาซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ และโจทย์  
ต้องการให้หาอะไรหรือพิสูจน์อะไร

2) ขั้นการวางแผนปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัย  
ทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้ออกมาใช้ปฏิบัติ  
ที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูป  
หรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ  
หรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

4) ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ  
การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ทำได้โดยอาศัยความรู้เชิงจำนวน (Number  
sense) หรือความรู้เชิงพื้นที่เชิงจำนวน (Spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผล  
ของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

NCTM (2000, pp. 256–258) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ควรใช้  
ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1) ปัญหาในชีวิตจริงที่นักเรียนสามารถคิด สัมผัส ค้นคว้า  
กับเนื้อหาได้จริง ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้หลากหลาย

2) ปัญหาที่สามารถช่วยให้นักเรียนก้าวข้ามกระบวนการเบื้องต้น  
ไปยังความเข้าใจเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้ง

3) เนื้อหาควรมีความน่าจะเป็น สถิติ เรขาคณิต และจำนวน  
ตรรกยะ

4) ควรสร้างสถานการณ์ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหามนความรู้  
ทักษะที่นักเรียนมีอยู่และช่วยขยายความรู้ ทักษะและภาษาทางคณิตศาสตร์ให้ลึกซึ้ง

ศศิธร แม่นสงวน (2555, หน้า 171–172) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการแปลความหมายทางภาษา การอ่านโจทย์ปัญหา เพราะตัวผู้เรียนอ่านแล้วแปลความหมายทางภาษาไม่ได้ ก็ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ ผู้เรียนควรจะต้องแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ต้องอาศัยการทำความเข้าใจ ความเหมาะสม เช่น การเขียนแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูป หรือหาความสัมพันธ์ในบางปัญหา อาจใช้การคาดการณ์คาดเดาคำตอบ ผู้สอนต้องสอนขั้นตอนนี้ให้มาก

3) ขั้นดำเนินการแก้ไขปัญหา ต้องอาศัยการคิดคำนวณ หรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

4) ขั้นตรวจสอบหรือการคิดย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

NCTM (2000, p. 341) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคือประสบความสำเร็จได้จำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญห การกำกับตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และการกำหนดประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างและแก้ปัญหานั้นๆ ดังนั้นครูสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ และเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญห

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือพื้นฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีหลากหลายวิธีในการพัฒนาความสามารถดังกล่าว ในการจัดกิจกรรมต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาย่างสม่ำเสมอ ควรเลือกสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียน คำนึงถึงความแตกต่างทางความสามารถระหว่างบุคคล ให้อิสระในการใช้ความคิด ให้เวลาเพียงพอ ฝึกวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายและต่อเนื่อง ซึ่งครูผู้สอนอาจใช้หลายๆ วิธีรวมกันขึ้นอยู่กับศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนและความคาดหวังของครูผู้สอน

#### 4.2 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผล

กรมวิชาการ (2546, หน้า 198-199) ได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลไว้ว่า การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาวิชาของคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ นอกจากนี้ยังได้เสนอแนะองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผล ดังนี้

- 1) ควรให้ผู้เรียนได้พบโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล
- 2) ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
- 3) ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ขาดตกบกพร่องอย่างไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, หน้า 15-18) ได้นำเสนอไว้ว่า บทบาทของครูในการพัฒนาด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีดังนี้

- 1) ครูต้องสร้างบรรยากาศให้นักเรียนตระหนักในสิ่งต่อไปนี้
  - 1.1) ครูจะต้องทำให้นักเรียนเกิดความคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้และต้องเรียนด้วยความเข้าใจ นักเรียนหรือบุคคลทั่วไปมักจะมีความคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะเข้าใจได้ วิธีการเรียนต้องใช้ในการจดจำขั้นตอนและวิธีการจำสูตรเพื่อหาคำตอบ โดยไม่รู้ว่าทำไมจึงทำเช่นนั้น แนวคิดเช่นนี้สกัดกั้นการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุขและเห็นคุณค่า ครูมีบทบาทสำคัญยิ่งในการสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนนี้ไม่ยาก
  - 1.2) ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีเหตุผล นักเรียนจะต้องรู้ว่าทำไม เพราะอะไร และสามารถแสดงเหตุผลได้
  - 1.3) ครูต้องทำให้นักเรียนรู้ว่า ครูให้ความสำคัญต่อความเข้าใจและการให้เหตุผลโดยครูจะต้องประเมินสิ่งเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ ที่สำคัญเมื่อเด็กสามารถหรือมีการให้เหตุผลที่ดีควรให้การเสริมแรงทันที



2) ให้นักเรียนอธิบายแนวคิดและให้เหตุผลยืนยันแนวคิดนั้นๆ การให้เหตุผลอาจทำได้ด้วยวาจา ด้วยการเขียน โดยใช้ภาษาต่างๆ หรือใช้อุปกรณ์แสดงให้เห็นจริง

3) ควรถามบ่อยๆ และใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง คำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล ได้แก่

3.1) นักเรียนคิดว่าต่อไปจะเป็นอย่างไร เพราะอะไร

3.2) มีคำตอบอื่นอีกไหม มีวิธีอื่นอีกไหม

3.3) ทำไมคิดว่าถูกต้อง ทำไมคิดว่าจะเป็นจริง

3.4) ที่สรุปนี้จะเป็นจริงเสมอไปไหม หรือเป็นจริงเพียงบาง

กรณีสัมพันธ์กันอย่างไร

4) สนับสนุนให้นักเรียนสร้างข้อาคาดเดาบนพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล

5) เปิดโอกาสให้ทดสอบและปรับแต่งข้อาคาดเดาโดยอาศัยเหตุผล

6) ให้นักเรียนได้วิเคราะห์แบบรูปรวมทั้งสร้างแบบรูปเอง

7) ให้วิธีแสดงสิ่งที่เป็นตัวอย่าง สิ่งที่ไม่เป็นตัวอย่างให้นักเรียนได้สรุปแนวคิดนั้นอย่างมีเหตุผล

8) ใช้ปัญหาปลายเปิด

9) ให้มีการอภิปรายหน้าชั้นเรียน เพื่อหากรณีทั่วไป

10) ทำทนายให้นักเรียนคิดและทำกิจกรรม

11) ให้ความสำคัญในการฟังความคิดเห็นของนักเรียนและให้นักเรียนได้ฝึกการรับฟังทำความเข้าใจเหตุผลผู้อื่นและประเมินว่าเหตุผลเชื่อถือได้หรือไม่

12) มีความยืดหยุ่น สามารถปรับแนวการอภิปรายให้เข้ากับวิธีคิดของนักเรียน

13) มีความอดทน ให้เวลา ให้โอกาสแก่นักเรียน

14) เน้นความเป็นเหตุเป็นผลมากกว่ากฎเกณฑ์หรือการอาศัยคำที่ใช้เป็นกุญแจไปสู่การบอกวิธีการ เช่น มีคำ “รวม” ให้ทำวิธีบวก

15) ครูควรใช้ภาษาที่เหมาะสม รัดกุม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ครูไม่ควรตำหนิ เมื่อนักเรียนใช้ภาษาไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม ไม่รัดกุม ครูไม่ควรตติติง แต่ควรช่วยสรุปอีกครั้ง

16) ครูควรใช้ภาษาทางตรรกศาสตร์ในเหตุการณ์ทั่วไป  
ให้นักเรียนคุ้นเคย ได้แก่

16.1) ให้นักเรียนหยิบทั้งดินสอและปากกา

16.2) ถ้านักเรียนตีมนมหมดแล้วนักเรียนมีเวลาไปวิ่งเล่น

16.3) มีนักเรียนบางคนชอบเล่นฟุตบอล

16.4) นักเรียนทุกคนออกไปเข้าแถว

17) ครูจะต้องสร้างความเข้าใจว่าครูให้ความสำคัญกับการให้เหตุผลในการประเมินจะต้องมีคะแนนจากการประเมินการให้เหตุผลจากงานที่ทำให้หรือในข้อสอบจะต้องมีส่วนที่ให้นักเรียนแสดงเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, หน้า 3)

ได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลว่า ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1) ให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีเหตุผล

2) ให้นักเรียนฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

3) ให้นักเรียนฝึกเป็นผู้ให้เหตุผล

4) ให้นักเรียนเขียนอธิบายสิ่งที่นักเรียนทำเพื่อหาคำตอบ

5) ให้นักเรียนฝึกให้เหตุผลในการอธิบายหรืออภิปราย

6) ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ประเมินการให้เหตุผลของผู้อื่น

7) ให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุผลเป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบ

หรือพิจารณาความถูกต้อง

8) ให้นักเรียนได้อาศัยการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใช้ทักษะเหตุผลทางคณิตศาสตร์

9) เลือกใช้วิธีการให้เหตุผลและวิธีการพิสูจน์ชนิดต่างๆ

ได้หลากหลาย

10) พัฒนาและประเมินการอ้างเหตุผล และการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์

- 11) เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผล และลงข้อสรุปอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง หรือสร้างแผนภาพ
- 12) ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
- 13) สร้างและตรวจสอบข้อความคาดคะเนทางคณิตศาสตร์ได้
- 14) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ การจัดหมวดหมู่สรุปรวมข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนหรือต่างกันได้

จิริรัตน์ จตุรานนท์ (2554, หน้า 17) ได้กล่าวว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์และเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยอาศัยแนวคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ หรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 50) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การฝึกให้ผู้เรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควรให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเองทั้งในบริบททางคณิตศาสตร์ (Mathematical context) และบริบทอื่นๆ มากกว่าจะเป็นเพียงการสอนหรือบอกให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญหรือให้เรียนรู้การให้เหตุผลเดียวๆ แยกจากสิ่งอื่น ผู้สอนควรพยายามใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนแสดงเหตุผล เช่น “ทำไม” “เพราะอะไร” “ถ้าเงื่อนไขบางอย่างเปลี่ยนไปจะเกิดอะไรขึ้น รู้ได้อย่างไร” ซึ่งคำถามเหล่านี้ใช้ได้ทั้งในการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ การให้อธิบายเหตุการณ์ต่างๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล และการแก้ปัญหา ซึ่งในกระบวนการทำงานเหล่านี้ ผู้เรียนจะมีเหตุผลของตนเองที่อาจแตกต่างจากผู้อื่น ผู้สอนสามารถตั้งคำถามให้ผู้เรียนใช้เหตุผลได้อย่างต่อเนื่อง และไม่ควรคำนึงถึงเฉพาะเหตุผลที่ถูกต้องหรือสมเหตุสมผลเท่านั้น แต่ควรให้ความสำคัญกับทุกเหตุผล เพื่อที่จะทราบว่าทำไมผู้เรียนจึงให้เหตุผลเช่นนั้น การให้ผู้เรียนได้อธิบายหรือชี้แจงเหตุผล จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนการทำงานเพื่อสะท้อนความคิดของตน และที่สำคัญคือ ผู้เรียนจะได้ข้อสรุปหรือตัดสินความถูกต้องของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเชื่อตามที่ผู้สอนบอกหรือตามที่หนังสือเขียนไว้ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดไว้ว่า การที่ผู้เรียนได้คำตอบถูกต้องแต่ใช้เหตุผลผิดเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ เนื่องจากเมื่อผู้เรียนได้คำตอบถูกต้องแล้ว ผู้สอนอาจไม่ให้ออกาสผู้เรียนแสดงเหตุผล ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่ทราบ

เหตุผลว่าที่ผิวนั้นผิดอย่างไร ดังนั้นสิ่งที่ดีกว่าการได้คำตอบถูกแต่เหตุผลผิด คือ การได้คำตอบที่ผิด และสามารถค้นพบอย่างเป็นเหตุเป็นผลว่าอะไรผิดและผิดเพราะอะไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 39-40) ได้นำเสนอไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรือความคิดสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

Guilford and Hoepfner (1971, pp. 28-32) ได้ให้ความเห็นว่าการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการให้เหตุผลดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรจัดทำและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติ หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสม

Alice and Shirel (1994, p. 114) กล่าวไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่ทำให้การแก้ปัญหาสมบูรณ์ นักเรียนจะไม่สามารถเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา หรือวางแผนในการแก้ปัญหาได้ หากปราศจากการให้เหตุผล ซึ่งกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญควบคู่ไปกับการแก้ปัญหา

NCTM (1989, p. 81) ได้นำเสนอไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นการสร้างข้อคาดเดาและตรวจสอบข้อคาดเดาจากสถานการณ์ที่กำหนด จำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย

NCTM (2000, pp. 262-267) ได้นำเสนอไว้ว่า การพัฒนาการให้เหตุผลทำได้โดยการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนได้คิดได้ให้เหตุผลในชั้นเรียน ส่งเสริมบรรยากาศการคิดอย่างมีเหตุผลในคณิตศาสตร์ เลือกรงานที่ต้องมีการจัดกลุ่มข้อมูล มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล รู้ข้อจำกัดของการให้เหตุผลแบบอุปนัย เพื่อจะได้ใช้การให้เหตุผลนี้ได้อย่างถูกต้อง และครูต้องช่วยตรวจสอบพัฒนาการการให้เหตุผลของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ควรให้นักเรียนอภิปรายการให้เหตุผลของตนเองกับครู และกับนักเรียนคนอื่น โดยให้นักเรียนอธิบายหลักการที่ใช้ในการคาดเดาของตนเอง และเหตุผลในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ด้านประสบการณ์เหล่านี้ นักเรียนจะมีความสามารถในการให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัยได้อย่างเหมาะสม

NCTM (2000, pp. 345–346) ได้นำเสนอไว้ว่า ในการพัฒนาความคิดและการให้เหตุผลของนักเรียนควรทำเป็นประจำ ครูต้องมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ต้องจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องแสดงให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่รู้อย่างมีเหตุผลในเรื่องแบบรูปและข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความสมเหตุสมผลตามข้อเสนอที่ได้อภิปรายไว้ และนักเรียนต้องพัฒนาความเชื่อมั่นของการให้เหตุผลที่มีต่อคำถามที่มีเหตุผลทางคณิตศาสตร์อื่นๆ วิธีนี้ทำให้นักเรียนเชื่อว่าตรรกศาสตร์สำคัญกว่าอำนาจภายนอก ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ครูควรพยายามที่จะสร้างบรรยากาศในการอภิปราย การตั้งคำถามและการฟังในชั้นเรียน โดยคาดหวังว่านักเรียนจะค้นหา กำหนด และวิจารณ์คำอธิบายของเพื่อนในชั้นเรียนแบบสลับสวนสอบสวน ซึ่งครูจะต้องช่วยให้นักเรียนอภิปรายถึงโครงสร้างทางตรรกศาสตร์ด้วยเหตุผลของนักเรียนเอง การวิจารณ์อย่างมีเหตุผลและการอภิปรายข้อคาดการณ์เป็นเนื้อหาสาระที่ความละเอียดรอบคอบ การเดาอย่างมีเหตุผลสามารถอธิบายได้ ถึงแม้ว่าบางครั้งอาจจะผิด ครูควรสร้างความชัดเจนในแนวคิดหลักที่ไม่มีนักเรียนสามารถอธิบายได้ ด้วยคำแนะนำดังกล่าว นักเรียนจะพัฒนามาตรฐานระดับสูงของการยอมรับความคิดเห็น และทำให้เข้าใจถึงความถูกต้องและความรับผิดชอบในการพัฒนาและปกป้องเหตุผลของพวกเขา การให้เหตุผลอย่างเป็นกันเอง และคำแนะนำในการคำนวณเพียงเล็กน้อยจะให้นักเรียนหาผลรวมทางสถิติที่กำหนดให้ได้ ซึ่งคล้ายกับการหาความสัมพันธ์ทางสถิติที่กำหนดให้หน่วยที่ต่างออกไป อย่างไรก็ตามการให้เหตุผลอย่างเป็นกันเองและการสนับสนุนการให้เหตุผลของผู้เรียน ต้องเริ่มต้นจากตัวอย่างก่อน โดยนักเรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงเหตุผลอย่างระมัดระวังในการจำแนกข้อคาดการณ์ ซึ่งจะพบในมาตรฐานกว้างๆ ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

Prestage (2002, p. 26) กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลคือการที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องได้ รวมถึงการพัฒนาแนวคิด เป็นข้อมูลสรุปทั่วไป การโต้แย้งและการพิสูจน์

กล่าวโดยสรุป การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่พัฒนาได้ ทั้งยังมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์มาก เพราะเป็นรากฐานของกระบวนการคิดวิเคราะห์และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความคิดระดับสูงและการให้เหตุผลของนักเรียน การจัดการเรียนการสอนควรเอื้อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและใช้เหตุผลอย่างเต็มความสามารถ

4.3 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านสื่อสาร การสื่อ  
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

จิตติมา ชอบเอียด (2551, หน้า 6) ได้กล่าวว่า การสื่อสารทาง  
คณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้การพูดและการเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์  
รูปภาพและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงแนวคิดและอธิบายแนวคิด ซึ่งแสดง  
ความหมายและความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง  
ถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555,  
หน้า 60-62) ได้นำเสนอไว้ว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งสาร  
(Source) ไปยังผู้รับสาร (Receiver) โดยนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร (Channel) ต่างๆ  
ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทาง โดยอาจไม่ใช้สื่อ  
หรือใช้สื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสารหรือสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ และ  
อินเทอร์เน็ต

NCTM (1989, p. 214) ได้นำเสนอไว้ว่า การสื่อสารเป็น  
ความสามารถในการใช้ภาษา คำศัพท์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อทำ  
ความเข้าใจและสื่อสารแนวคิดต่างๆ

Kennedy & Tipps (1994, p. 181) กล่าวว่า การสื่อสารทาง  
คณิตศาสตร์เป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้  
เรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพราะการสื่อสารจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่าง  
ข้อมูล ความรู้ และสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และเป็นการนำเสนอ  
แนวคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้

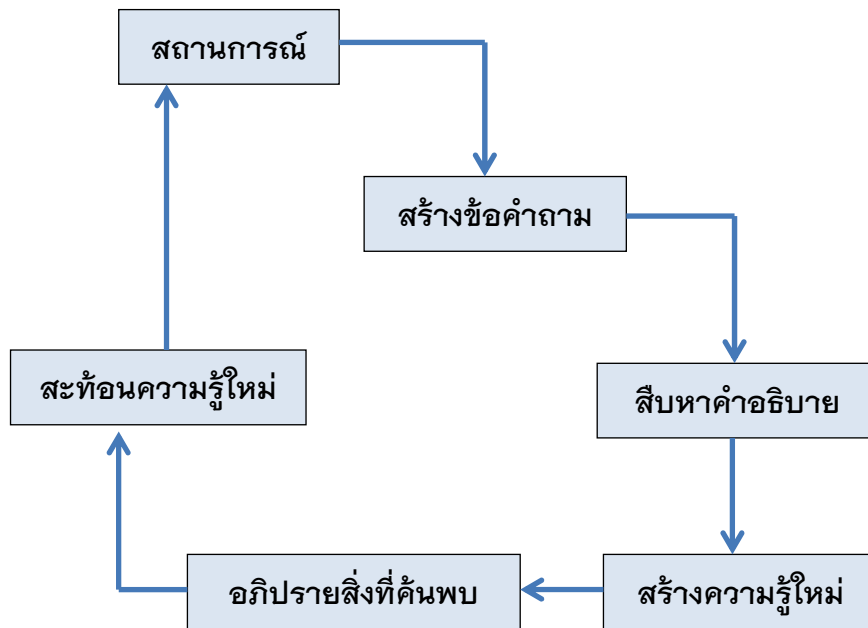
Cai and Kenny (2000, pp. 534-539) กล่าวว่า การสื่อสารทาง  
คณิตศาสตร์เป็นการใช้คำศัพท์สัญลักษณ์ หรือโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ในการแสดง  
ความคิดหรือความสัมพันธ์ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

จากความหมายของการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์  
และการนำเสนอที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสื่อสาร สื่อ  
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถในการพูดการเขียน  
การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ รูปภาพและแบบจำลอง เพื่อแสดงหรือ

อธิบายแนวความคิดของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องมีความกระชับ ชัดเจนและเหมาะสม

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 64-81) ได้นำเสนอไว้ว่า การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ นักเรียนจะต้องอาศัยสัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองมาช่วยในการเสนอแนวความคิดหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความกะทัดรัด ชัดเจน และง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทั้งนี้เพื่อให้ครู เพื่อนนักเรียน หรือผู้เกี่ยวข้องสามารถรับรู้แนวคิดหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น นอกจากนี้ การเรียนการสอนตามปกติที่ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอระหว่างกันแล้ว กิจกรรมต่อไปนี้จะช่วยส่งเสริมการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอที่ครูสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. การสืบสวนสอบสวน เป็นกระบวนการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอที่ต้องการให้นักเรียนสร้างข้อคำถาม (Asking Questions) สืบหาคำอธิบาย (Investigating Solutions) สร้างความรู้ใหม่ (Creating New Knowledge) อภิปรายสิ่งที่ค้นพบ (Discussing Discoveries) และสะท้อนความรู้ใหม่ (Reflecting on the New Knowledge) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความสุขกับการเรียนและมีความคงทนในความรู้ที่ได้ ขั้นตอนในกระบวนการสืบสวนสอบสวน มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 กระบวนการสืบสวนสอบสวนเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่  
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
(2555, หน้า 65)

2. การเขียนอนุทิน เป็นการบันทึกอย่างไม่เป็นทางการของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่ออธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ คิด หรืออธิบายการดำเนินกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ หรือเพื่อสะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็น ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อแนวคิดหรือการดำเนินกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ การเขียนอนุทินที่ดี นักเรียนจะต้องมีความซื่อสัตย์ เขียนตามความเป็นจริงและควรบันทึกทันทีหลังจากดำเนินกิจกรรมทางคณิตศาสตร์นั้นๆ ในการเขียนอนุทิน ครูอาจเริ่มต้นด้วยการตั้งประเด็นหัวข้อหรือคำถามให้นักเรียนเขียน เช่น สิ่งที่ข้าพเจ้าได้จากการเรียนรู้ในวันนี้ คือ... สิ่งที่ข้าพเจ้าได้จากการสังเกตในวันนี้ คือ... ความคิดเห็นของข้าพเจ้าต่อกิจกรรม/การแก้ปัญหาวันนี้ คือ... ความประทับใจของข้าพเจ้าต่อกิจกรรม/การแก้ปัญหาวันนี้ คือ... อุปสรรคที่ข้าพเจ้าพบในการทำกิจกรรม/การแก้ปัญหาวันนี้ คือ... ยุทธวิธีอื่นที่ใช้ในการแก้ปัญหาวันนี้ ได้แก่... ถ้าเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขบางอย่าง ผลลัพธ์ใหม่ที่ได้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และทฤษฎีบทพีทาโกรัสมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

3. การเขียนรายงาน เป็นการบันทึกอย่างเป็นทางการของนักเรียน หรือกลุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอแนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การให้เหตุผลในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล การเขียนรายงานที่ดี



จะต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาของแนวคิด ความคิดเห็น หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และรูปแบบของการเขียนที่ถูกต้องและชัดเจน โดยทั่วไปรูปแบบของการเขียนรายงาน ที่นิยมมี 2 รูปแบบ ดังนี้

แบบที่ 1 การนำเสนอเนื้อหาของการรายงานก่อนบทสรุป หรือข้อเสนอแนะ การเขียนรายงานแบบนี้ เป็นการเขียนรายงานที่ต้องการให้นักเรียน นำเสนอเนื้อหาของการรายงานก่อนบทสรุปหรือข้อเสนอแนะอาจมีหัวข้อในการนำเสนอ ดังนี้ คำแถลงของผู้เขียน หัวข้อเรื่อง บทคัดย่อ (ถ้ามี) สารบัญ บทนำ เนื้อหาของการรายงาน บทสรุป และข้อเสนอแนะ เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก (ถ้ามี)

แบบที่ 2 การนำเสนอเนื้อหาของการรายงานหลังบทสรุป หรือข้อเสนอแนะ การเขียนรายงานแบบนี้เป็นการเขียนรายงานที่ต้องการให้นักเรียน นำเสนอเนื้อหาของการรายงานหลังบทสรุปหรือข้อเสนอแนะ อาจมีหัวข้อในการนำเสนอ ดังนี้ คำแถลงของผู้เขียน หัวข้อเรื่อง บทคัดย่อ (ถ้ามี) สารบัญ บทสรุปและข้อเสนอแนะ เนื้อหาของการรายงาน เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก (ถ้ามี)

#### 4. การเขียนโปสเตอร์เป็นการเขียนเพื่อนำเสนอแนวคิด

ความคิดเห็น หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การให้เหตุผลบนแผ่นกระดาษ วัสดุ หรือสื่อ เช่น พิวเจอร์บอร์ด การเขียนโปสเตอร์ที่ดีจะต้องมีจุดมุ่งหมายเดียว ให้ความหมาย ชัดเจนไม่ทำให้ผู้ดูสงสัย มีสีสันสวยงาม สะดุดตา ชัดเจน มีจุดเด่นที่หัวเรื่อง และมีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นได้ง่าย สามารถเข้าใจได้โดยไม่ต้องเสียเวลาอ่านนานนัก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอสมควรสอดแทรกอยู่ในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ และผู้สอนควรเปิดโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการใช้ คำถามหรือกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น จัดบรรยากาศ การเรียนให้เอื้อต่อการสื่อสาร เช่น การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การจัดป้ายนิเทศ การแก้ปัญหา เป็นต้น

4.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 60) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงอาจทำได้หลากหลาย แต่ที่นิยมทำในห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระองค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์ เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่องเส้นจำนวน ระบบพิกัดฉาก คู่อันดับ กราฟ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

2) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น การเชื่อมโยงความรู้ เรื่องสัญกรณ์วิทยาศาสตร์กับนาโนเทคโนโลยี และการแบ่งตัวของแบคทีเรีย

3) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสอธิบายว่าการเดินทางลัดเป็นการเดินทางในระยะที่สั้นกว่าการเดินทางตามเส้นทางปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 84) ได้นำเสนอไว้ว่า การเชื่อมโยงว่าเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ และกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

Kennedy & Tipps (1994, pp. 194–198) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ นักเรียนจะต้องรู้จักการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์และมโนคติ กับกระบวนการ เนื้อหาและวิธีการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และจะต้องรู้จักการสร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

Dossey and others (2002, pp. 81–83) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า นักเรียนที่สามารถเชื่อมโยงมโนคติทางคณิตศาสตร์ได้หลากหลายจะพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา และสามารถทำนายการอ้างเหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้คล่องแคล่วขึ้น นอกเหนือจากการใช้เครื่องมืออื่นๆ ในการแก้ปัญหา มโนคติหรือเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเชื่อมโยงจะช่วยให้ นักเรียนมองคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เราเคยแยกคณิตศาสตร์เป็นวิชาย่อยๆ เช่น เรียน Pre-algebra แล้วค่อยมาเรียนพีชคณิต และเรขาคณิตตามลำดับ ทำให้นักเรียนมองวิชาคณิตศาสตร์ไม่สัมพันธ์กันแม้ว่าคอร์สก่อนหน้าจะเป็นพื้นฐานความเข้าใจในคณิตศาสตร์ระดับสูงก็ตาม การแยกเนื้อหาออกจากกัน ทำให้นักเรียนสามารถสร้างการเชื่อมโยงที่ทำให้เข้าใจภาพรวมของคณิตศาสตร์ การเรียนที่เน้นการเชื่อมโยงจะทำให้นักเรียนมีรากฐานที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

National Council of Teachers of Mathematics (2000, p. 359)

ได้นำเสนอบทบาทของครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือนักเรียนเกรด 9–12 ว่ามีวิธีการมากมายที่ครูสามารถช่วยนักเรียนค้นหาและนำมาซึ่งการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นไปได้ที่นักเรียนทำการเชื่อมโยงได้เอง ครูจำเป็นต้องเริ่มในการบูรณาการแต่ละปัญหา เพราะวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่ขอบเขตของเนื้อหา มีการจัดหลักสูตรแยกออกจากกัน เช่น เรขาคณิต พีชคณิต และสถิติ ครูจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ความชำนาญในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถของพวกเขา สิ่งที่สำคัญที่จะช่วยเหลือให้นักเรียนทำการเชื่อมโยง คือ การสร้างบรรยากาศชั้นเรียนให้เข้าถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ ถ้านักเรียนทำผิดไม่ควรบอกว่าผิดแล้วปล่อยให้มันผ่านไป ครูควรจะช่วยให้นักเรียนได้พบแก่น (ข้อเท็จจริง) ของแนวคิดที่ถูกต้อง ซึ่งบางทีอาจจะนำไปสู่วิธีการใหม่ๆ และเกิดการเชื่อมโยงขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาการเชื่อมโยงสามารถทำได้โดยครูจะต้องสอดแทรกกิจกรรมหรือสถานการณ์ในการเรียน มีการกำหนดสถานการณ์ที่หลากหลายที่สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันหรือเชื่อมโยงภายในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดของตน ไม่ควรให้ความสำคัญกับคำตอบของผู้เรียนเท่านั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ เนื้อหาสาระ

และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งเห็น การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ ในชีวิตประจำวัน

#### 4.5 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

สมชาย วรกีเกษมสกุล (2554, หน้า 255) ได้กล่าวว่า ความคิด สร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองของผู้เรียนในการที่จะคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างกว้างไกลหลายทิศทางด้วยการปรับปรุง ออกแบบ ดัดแปลง ต่อเติมหาความสัมพันธ์ ของสิ่งเร้าในแง่มุมต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดสิ่งแปลกใหม่

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 64) ได้กล่าวว่า ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์เป็นการคิดระดับสูง เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดออกนอกกรอบ ความคิดเดิมที่มีอยู่ ทำให้ได้แนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน จึงเป็นความคิดที่ถูกสร้างขึ้น ใหม่โดยไม่มีกรอบแบบความคิดอื่นๆ เป็นความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ หาแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหา และนำมาคิดผสมผสานเป็นแนวคิดใหม่ที่แตกต่างจากเดิม รวมถึงความสามารถในการตัดสินใจ และมักเกี่ยวข้องกับการสร้างผลงานสุดท้าย ที่แปลกใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 114) ได้นำเสนอไว้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้ พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณญาณในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ ใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีหลาย ระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้นฐาน เพียงเล็กน้อย ไปจนกระทั่งเป็นความคิด ที่อยู่ในระดับสูงมาก บางครั้งมากจนไร้ขอบเขตจำกัด คนอื่นคิดไปไม่ถึง จนมองดูเหมือนว่า เป็นการเพ้อฝัน

Guilford (1967, p. 61) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองที่สามารถ “คิดได้หลายทาง” หรือ “คิดแบบอนกนัย” ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความคิด ยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Logan (1971, pp. 3-11) ได้รวบรวมความหมายของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1) ความหมายในแง่ของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดริเริ่มที่แปลกใหม่ แม้จะคล้ายคลึงกับสิ่งที่มีผู้คิดไว้แล้ว แต่ถ้ามีองค์ประกอบใหม่ บางอย่างที่แตกต่างกันเดิม และผู้คิดคิดขึ้นมาได้อย่างฉับพลัน โดยที่สิ่งนั้นเป็นสิ่งใหม่ สำหรับผู้คิดเอง ก็จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ทั้งนี้สิ่งที่คิดขึ้นมาได้นั้นจะต้องเป็นประโยชน์ และเป็นที่น่าสนใจของคนอื่นๆ ในเวลานั้นด้วย

2) ความหมายในแง่ของการเปรียบเทียบความคิดธรรมดา ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดสิ่งใหม่ๆ โดยคิดในแง่มุมที่แปลกใหม่ และใช้จินตนาการหรือวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดแก้ปัญหาจากประสบการณ์และความสามารถของตนเอง ในขณะที่คนอื่นๆ จะเห็นคล้ายตามความคิดที่ผู้รู้ผู้ชำนาญคิดเอาไว้แล้ว โดยไม่ได้ใช้ประสบการณ์และความสามารถของตนเองให้เป็นประโยชน์เลย

3) ความสามารถในแง่กระบวนการคิด ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลสามารถคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาได้ หรือค้นพบสิ่งที่ผู้อื่นค้นพบมาก่อนแล้ว หรือจัดเรียงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในรูปแบบใหม่นี้ จะทำให้ได้ความรู้ใหม่อีกด้วย กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญไม่ใช่เพราะสิ่งที่คิดได้มีความสำคัญ แต่เป็นเพราะตัวกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ เป็นการมีชีวิตที่สมบูรณ์แบบของคน ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่บุคคลเรียนรู้ถึงสิ่งใหม่ๆ ด้วยแรงกระตุ้นจากความต้องการของตนเองและได้เรียนรู้แล้ว ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการมองเห็นหรือสร้างสรรค์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในจิตสำนึก และจิตใต้สำนึกซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่หลุดพ้นจากภาวะปกติ โดยมีขั้นตอนของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คือ ขั้นรู้สึกถึงปัญหา ขั้นพยายามคิดแก้ปัญหา ขั้นเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและคิดหาคำตอบได้ ขั้นแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ตามจุดมุ่งหมาย และขั้นเผยแพร่สิ่งที่คิดได้ให้ผู้อื่นได้ทราบ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นการขยายความคิดจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ สู่ความคิดใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด ซึ่งมีกระบวนการคิดแบบหลายทิศทาง ได้แก่ การคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ซึ่งเรียกว่าความคิดแบบอเนกนัยเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดดัดแปลง ปรุงแต่ง จินตนาการ คิดเชื่อมโยงมวลประสบการณ์

เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่ๆ มีความคิดแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาหรือทำงานทาง  
คณิตศาสตร์ ประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 32)

ได้เสนอแนวทางในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1) การแก้ปัญหาทางสร้างสรรค์เป็นวิธีการที่ครูกระตุ้นให้เด็ก  
เกิดความคิดแบบบอบเนกนัย ครูอาจจะเป็นคนป้อนปัญหาให้หรือจากการเสนอของนักเรียน  
ก็ได้ เทคนิคในการแก้ปัญหาที่จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์มีหลายประการ เช่น เทคนิค  
ในการระดมพลังสมอง เทคนิคการใช้คำถาม รวมทั้งการที่ครูดัดแปลงวิธีการที่ใช้ใน  
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ฝึกกับนักเรียน

2) การระดมพลังสมอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะได้มาจากแนวทาง  
ในการแก้ปัญหา จุดประสงค์ของการระดมพลังสมองมี 2 ประการ คือ ประการแรกเป็น  
จุดประสงค์ระยะยาวเพื่อแก้ปัญหาที่สำคัญ ประการที่สองเป็นจุดประสงค์ระยะสั้น  
เพื่อให้ได้ความคิดต่างๆ ที่อาจจะมีคุณค่าในการแก้ปัญหา

3) การใช้บทเรียนสำเร็จรูปหรือชุดการฝึกความคิดสร้างสรรค์  
รวมทั้งแผนการสอนและคู่มือในชุดการฝึก ซึ่งทั้งหมดนี้เน้นคุณลักษณะ 8 ประการ คือ  
ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดไม่ซ้ำแบบ ความคิดแตกต่าง ความกล้าเสี่ยง  
ความซบซ้อ้น ความกระตือรือร้น และจินตนาการ

4) การให้กำลังใจและให้รางวัล วิธีกระตุ้นให้มีความคิด  
สร้างสรรค์เพิ่มพูนขึ้นวิธีหนึ่ง คือ การให้กำลังใจ การให้รางวัล

ศศิธร แม้นสงวน (2555, หน้า 200) ได้นำเสนอการสอน  
เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนี้

1) เพิ่มจุดมุ่งหมายของการสอนพฤติกรรมสร้างสรรค์  
ในการสอนทุกครั้ง และจัดหากิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น

2) ใช้กลวิธีกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์แบบต่างๆ ในการฝึก  
ผู้เรียน

3) ในการให้งานหรือการถามคำถามควรเป็นงานหรือเป็นคำถาม  
ที่ไม่จำกัดความคิดว่ามีเพียงหนึ่งคำตอบเท่านั้นที่ถูกต้อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน อธิบายถึง  
งานหรือคำตอบของตนเองด้วย

4) ในการประเมินความก้าวหน้าของการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนควรให้คะแนนอย่างน้อยที่สุดสี่จุด คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่น ความเป็นต้นตำรับ และการแสดงรายละเอียด

5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์ประเมินชิ้นงาน ซึ่งเป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาแทนที่จะใช้เกณฑ์ของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น ผู้สอนอาจทำได้โดยพยายามให้คิดโดยลดข้อจำกัดและเงื่อนไขให้น้อยลง เพื่อให้เกิดความคิดที่หลากหลายที่แตกต่างจากเดิม

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ และความคิดสร้างสรรค์

## แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

จากการศึกษาค้นคว้าแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. ความหมายของหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายหลักสูตรไว้ ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543, หน้า 1-2) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง โครงการแผนการเรียน หรือเป็นรายการที่ทางโรงเรียนกำหนดให้กับเด็ก เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา ที่กำหนด

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 2) ได้กล่าวว่า หลักสูตรมาจากคำว่า Curriculum ในภาษาอังกฤษ ที่มาจากคำว่า Corere ในภาษาลาติน ที่แปลว่า “ทางวิ่ง” หรือ “ลู่วิ่งที่เข้าสู่เส้นชัย”

เชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2550, หน้า 15) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง แผน ซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมและมวลง ประสพการณ์ ในแต่ละโปรแกรมการศึกษาที่ทางโรงเรียนได้จัดทำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียน มีพัฒนาการในด้านต่างๆ ตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2553, หน้า 19) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง เอกสารและแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จะให้แก่ผู้เรียน และกระบวนการประเมินผล การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนที่กำหนดโดยผู้พัฒนาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนั้นๆ

Tyler (1949, p. 79) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องเรียนรู้ทั้งหมด โดยมีโรงเรียนเป็นผู้วางแผนและกำกับเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษา

Taba (1962, p. 11) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ต่างๆ ที่โรงเรียนและครูผู้สอนจัดขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะตามจุดหมายที่กำหนดไว้

Beane, Toepfer & Alessi (1986, p. 8) ได้กล่าวว่า หลักสูตร แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ 1) หลักสูตร คือ ผลผลิต 2) หลักสูตร คือ โปรแกรม 3) หลักสูตร คือ สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ 4) หลักสูตร คือ ประสบการณ์ของผู้เรียน

Oliva (1992, pp. 8-9) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง แผนงานหรือโครงการที่จัดประสบการณ์ทั้งหมดให้แก่ผู้เรียนภายใต้การดำเนินงานของโรงเรียน จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตร คือ แผนการเรียนรู้ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ประสบการณ์อย่างเป็นระบบตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

## 2. ความสำคัญของหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ ดังนี้

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 10-13) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตร เป็นกระบวนการพัฒนาคนให้มีคุณธรรม ความรู้และประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาชีวิตที่ดีขึ้น เพื่อนำความเจริญและคุณประโยชน์ต่อตนเอง สังคมและประเทศชาติ จะต้องหลักสูตรเป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาสำหรับควบคุมการเรียนการสอนในแต่ละระดับการศึกษา การที่จะทราบว่าการศึกษาระดับต่างๆ จะดีหรือไม่ดี สามารถศึกษาได้จากหลักสูตรการศึกษาในระดับนั้นๆ ของประเทศ เพราะหลักสูตรเป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมายและนโยบายทางการศึกษาของชาติสู่การปฏิบัติในสถาบันการศึกษาระดับต่างๆ หลักสูตรจะเป็นเสมือนทางลัดหรือที่จะคอยกำหนดทิศทางให้การเรียนการสอนเป็นไปตามความมุ่งหมายของการศึกษากล่าวอีกนัยหนึ่ง หลักสูตรเป็นเครื่องชี้้นำในการจัดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียน



ซึ่งครูจะต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาที่มุ่งสู่จุดหมายเดียวกัน หลักสูตรเป็นหัวใจของการศึกษา และเป็นเครื่องชี้ถึงความเจริญของชาติ ถ้าประเทศใดมีหลักสูตรที่เหมาะสม ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ คนในประเทศนั้นก็ย่อมมีความรู้และศักยภาพในการพัฒนาประเทศได้อย่างเต็มที่

นิคม ชมภูหลง (2545, หน้า 52) ได้กล่าวสรุปถึงความสำคัญ  
ของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. หลักสูตรเป็นแผนปฏิบัติงานหรือเครื่องชี้แนวทางปฏิบัติงานของครู เพราะหลักสูตรจะกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลไว้เป็นแนวทาง
2. หลักสูตรเป็นข้อกำหนดแผนการเรียนการสอนอันเป็นส่วนรวมของประเทศ เพื่อนำไปสู่ความมุ่งหมาย และแผนการศึกษาชาติ
3. หลักสูตรเป็นเอกสารทางวิชาการ เป็นบัญญัติของรัฐบาล เพื่อให้บุคคลที่ทำการเกี่ยวข้องกับการศึกษาปฏิบัติตาม
4. หลักสูตรเป็นเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา เพื่อควบคุมการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาระดับต่างๆ และยังเป็นเกณฑ์มาตรฐานอย่างหนึ่งในการจัดสรรงบประมาณบุคลากร อาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ ของการศึกษาของรัฐให้แก่สถานศึกษา
5. หลักสูตรเป็นแผนการดำเนินงานของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะอำนวยความสะดวกและควบคุมดูแลติดตามผลให้เป็นไปตามนโยบายของการจัดการศึกษาของรัฐ
6. หลักสูตรจะกำหนดแนวทางในการส่งเสริม ความเจริญงอกงาม และพัฒนาการของเด็กตามจุดหมายของการศึกษา
7. หลักสูตรจะกำหนดลักษณะและรูปร่างของสังคมในอนาคตได้
8. หลักสูตรจะกำหนดแนวทางให้ความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคม อันเป็นการพัฒนากำลังซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ได้ผล

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 17) ได้กล่าวสรุปถึงความสำคัญของ  
หลักสูตรไว้ ดังนี้

1. หลักสูตรเป็นเสมือนเป้าหมายของเมืองที่มีคุณภาพ
2. หลักสูตรเป็นมาตรฐานของการจัดการศึกษา
3. หลักสูตรเป็นโครงการและแนวทางในการจัดการศึกษา
4. ในระดับโรงเรียนหลักสูตรจะเป็นแนวปฏิบัติแก่ครู
5. หลักสูตรเป็นแนวทางในการส่งเสริมความเจริญของงานและ  
พัฒนาการของเด็กตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา
6. หลักสูตรเป็นเครื่องกำหนดแนวทางในการจัดประสบการณ์ว่า  
ผู้เรียนและสังคมควรจะได้รับสิ่งใดบ้างที่จะเป็นประโยชน์แก่เด็กโดยตรง
7. หลักสูตรเป็นเครื่องกำหนดว่า วิธีการดำเนินชีวิตของเด็ก  
ให้เป็นไปด้วยความราบรื่นและผาสุกอย่างไร
8. หลักสูตรย่อมทำนายลักษณะของสังคมในอนาคตว่าจะ  
เป็นอย่างไร
9. หลักสูตรเป็นเครื่องกำหนดว่า เนื้อหาวิชาอะไรบ้างที่ช่วยให้เด็ก  
มีชีวิตอยู่ในสังคมอย่างราบรื่น เป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติและบำเพ็ญตนให้เป็น  
ประโยชน์ต่อสังคม
10. หลักสูตรย่อมกำหนดแนวความรู้ ความสามารถ ความประพฤติ  
ทักษะและเจตคติของผู้เรียนในอันที่จะอยู่ร่วมในสังคม และบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์  
ต่อชุมชนและชาติบ้านเมือง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรเป็นแนวทางและเกณฑ์มาตรฐาน  
ทางการศึกษาสำหรับควบคุมการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมาย  
ทางการศึกษาของชาติสู่การปฏิบัติ และกำหนดทิศทางให้แก่การเรียนการสอน และ  
กำหนดลักษณะของสังคมในอนาคตที่จะเป็นในรูปแบบใด เป็นเครื่องมือพัฒนาคน  
ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเจริญของประเทศชาติ

### 3. องค์ประกอบของหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ ดังนี้

চারঙ্গ บั้วครี (2532, หน้า 10) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญมีอย่างน้อย 6 ประการ คือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหาสาระและประสบการณ์ ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล

พอเพ็ญ ไกรนรา (2545, หน้า 69) ได้กล่าวไว้ว่า ส่วนประกอบอย่างอื่นให้หลักสูตรที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นเหตุเป็นผล มองเห็นความสำคัญของหลักสูตรอย่างเด่นชัดและชี้แนะแนวทางการใช้หลักสูตร ได้แก่

1. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ภูมิหลังและความเป็นมาของหลักสูตรเพื่อชี้แจงให้รัฐสภาพความเป็นมาตลอดจนหลักการและเหตุผลของการจัดทำหลักสูตร

2. การเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอน จะช่วยให้การใช้หลักสูตรประสบผลสำเร็จมากขึ้น

3. การเสนอแนะ การใช้สื่อการเรียนการสอนตลอดจนแหล่งทรัพยากร

4. การเสนอแนะเกี่ยวกับการช่วยเหลือ และส่งเสริมผู้เรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 11) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตร ประกอบด้วย จุดประสงค์ สาระความรู้ประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล และองค์ประกอบอื่น ได้แก่ จุดมุ่งหมาย หลักการ โครงสร้างมาตรฐานการเรียนรู้ การประกันคุณภาพของหลักสูตร และสื่อการเรียน

ชูจิตต์ เหล่าเจริญสุขุม (2556, Online) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ความหมายสมบูรณ์ และสามารถใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือการพัฒนาหลักสูตรได้ ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความมุ่งหมาย (Objective)
2. เนื้อหาวิชา (Content)
3. การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum Implementation)
4. การประเมินผล (Evaluation)

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 39) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาเป็นส่วนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดรายวิชาที่จัดสอนในแต่ละปี/ภาคเรียน ซึ่งประกอบด้วย รายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน พร้อมทั้งจำนวนเวลาเรียน

3. คำอธิบายรายวิชาเป็นรายละเอียดที่ให้ทราบว่าผู้เรียนจะเรียนรู้อะไรจากรายวิชานั้นๆ ในคำอธิบายรายวิชาจะประกอบไปด้วยรหัสวิชา ชื่อรายวิชา ประเภทรายวิชา (พื้นฐาน/เพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นที่สอน พร้อมทั้งให้ทราบว่าเมื่อเรียนรายวิชานั้นแล้วผู้เรียนจะมีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะหรือเจตคติอะไร

4. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ประกอบด้วย 3 ลักษณะ ได้แก่ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ โดยระบุแนวการจัด เวลาและแนวการประเมินกิจกรรม

5. เกณฑ์การวัดประเมินผลและจบหลักสูตรเป็นส่วนที่กำหนดคุณสมบัติของผู้ที่จะจบการศึกษาในแต่ละระดับ โดยพัฒนาเกณฑ์ให้สอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลาง

ดิฐฎฎฎ บวรชฎฎ (2555, หน้า 168) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญ ได้แก่

1. แนวคิดหลักของหลักสูตรที่ต้องการพัฒนานักเรียนให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

2. วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเรียนการสอนที่โรงเรียนต้องการให้เกิดผลแก่ผู้เรียนภายหลังจบหลักสูตรไปแล้วตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

3. เนื้อหาวิชา เป็นเนื้อหาวิชาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ กลุ่มวิชาและแนวสังเขปของรายวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนด

4. การนำหลักสูตรไปใช้ให้เกิดผลโดยมียุทธศาสตร์ การเรียน การสอนหรือกระบวนการและวิธีการในการเรียนการสอน รวมถึงกิจกรรมการเรียน การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ปัจจัยเสริมการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น เอกสาร วัสดุ การเรียนการสอน

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียน การสอน และการประเมินหลักสูตรเพื่อตรวจสอบจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

Tyler (1949, p. 78) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตร มี 4 ประการ ได้แก่

1. จุดมุ่งหมาย (Education Purpose) ที่โรงเรียนต้องการให้เกิดผล
2. ประสบการณ์ (Education Experience) ที่โรงเรียนจัดขึ้น เพื่อจุดมุ่งหมายบรรลุผล

3. วิธีจัดประสบการณ์ (Organizational of Educational Experience) เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีการประเมิน (Determination of What to Evaluate) เพื่อตรวจสอบจุดมุ่งหมาย

Taba (1962, p. 10); Kerr (1989, pp. 16-17) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตร ประกอบด้วย องค์ประกอบต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน 4 ประการ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมาย (Aims and Specific Objectives)
2. เนื้อหาวิชา (Content)
3. กิจกรรมและรูปแบบการเรียนการสอน (Learning and teaching Implies)

4. รายการประเมินผล (Evaluation Program)

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรดังกล่าวมา วิเคราะห์ความสอดคล้องและสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของหลักสูตรที่จะใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร	อำนาจ บำรุง	พอเพียง ไกรนรา	บุญชม ศรีสะอาด	ชูจิตต์ เหล่าเจริญสุขุม	กระทรวงศึกษาธิการ	ดิฐภัทร บวรชัย	Tyler	Taba	ความสอดคล้อง
ที่มาและความสำคัญ		✓			✓				2*
แนวคิดพื้นฐาน					✓	✓			2*
หลักการ			✓		✓				2*
จุดมุ่งหมาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8*
โครงสร้าง	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	8*
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8*
สื่อการเรียนรู้	✓	✓	✓		✓	✓			6*
การวัดและประเมินผล	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	7*

จากตาราง 1 สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่จะใช้สำหรับการพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ มีองค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### 4. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

Tyler (1949, pp. 1-125) ได้กล่าวว่า แนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรนั้นจะยึดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็นหลัก ซึ่งเป็นหลักการที่สามารถนำมาใช้ได้กับการพัฒนาหลักสูตรทุกระดับ ซึ่ง Tyler ได้เสนอหลักการและเหตุผลในการสร้างหลักสูตรไว้ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่โรงเรียนจะต้องจัดให้กับนักเรียน
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่โรงเรียนควรจัดขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ให้มีประสิทธิภาพ

4. จะพิจารณาได้อย่างไรว่า วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้บรรลุผล แล้วจากแนวคิดดังกล่าวอาจพอสรุปเป็นกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่ประกอบด้วย ขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเริ่มด้วยการกำหนด จุดมุ่งหมายชั่วคราว โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาสังคม แนวคิดของนักวิชาการศึกษา ตัวผู้เรียน ปรัชญาของสังคม ปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้จุดมุ่งหมายที่ได้ ในขั้นนี้บางครั้งมีมากเกินไปที่จะจัดเข้าไว้ในหลักสูตรได้ทั้งหมด จึงควรมีการเลือก จุดมุ่งหมายข้อที่สำคัญ และสามารถปฏิบัติได้จริงโดยพิจารณาจากหลักจิตวิทยาการ เรียนรู้และหลักปรัชญา

4.2 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการกำหนด เนื้อหาวิชา หรือประสบการณ์ที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายแน่นอนที่ตั้งไว้

4.3 การประเมินผลเป็นวิธีการที่จะทำการตรวจสอบว่าผู้เรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด หลังจากที่ได้รับประสบการณ์ตามหลักสูตรแล้ว

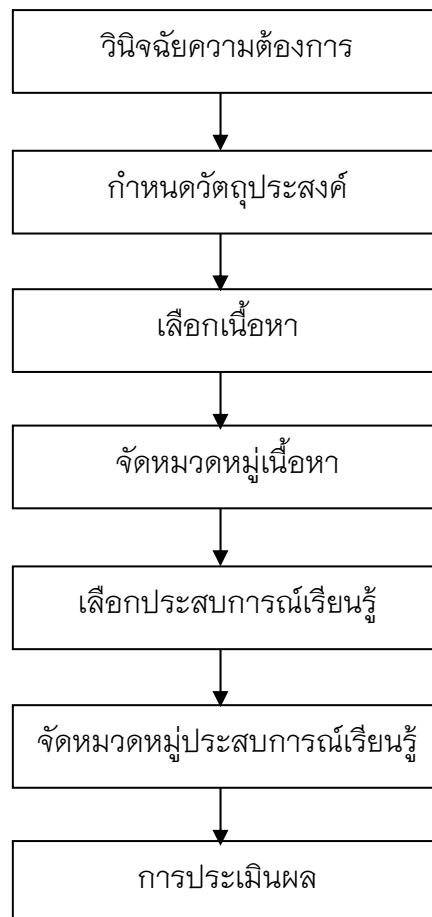
Taba (1962, pp. 345-425) ได้กล่าวว่า การจัดการหลักสูตร โดยเอาวิธีการที่เรียกกันว่าวิธีระดับล่างเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร กล่าวคือ หลักสูตรควรจะออกแบบและกำหนดจากผู้สอนมากกว่าที่จะกำหนดจากเจ้าหน้าที่ระดับสูง Taba ได้กำหนดกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

1. วิจัยความต้องการของผู้เรียน และสังคมเนื่องจากหลักสูตร ที่สร้างขึ้นสำหรับผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องรู้ว่าผู้เรียนมีความต้องการอะไรสังคมต้องการ อะไร
2. กำหนดวัตถุประสงค์โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ความต้องการ เพื่อให้วัตถุประสงค์สอดคล้องกับสังคมและผู้เรียน
3. เลือกเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ การเลือกเนื้อหาวิชาขึ้นอยู่กับเกณฑ์หลายประการ เช่น ความสำคัญของตัวเนื้อหา เอง ความสามารถของผู้เรียน ลำดับขั้นการเรียนรู้ ระดับพัฒนาการ เป็นต้น
4. จัดเนื้อหาวิชาให้เป็นหมวดหมู่ เรียงตามลำดับความยากง่าย ความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชา เพื่อสะดวกในการเรียนรู้

5. เลือกประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งจะนำมาเสริมเนื้อหาวิชา และกระบวนการเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

6. จัดลำดับชั้นของประสบการณ์การเรียน แก้ไขปรับปรุงประสบการณ์ต่างๆ ที่จะนำมาเสริมการเรียนรู้ โดยพิจารณาว่าประสบการณ์ใดจะให้กับผู้เรียนก่อนหรือหลัง

7. ประเมินผล เนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ว่าได้ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่และพิจารณาจะใช้วิธีการประเมินผลอย่างไร มีอะไรบ้างที่จะนำมาช่วยในการประเมิน จากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ Tabá สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 3

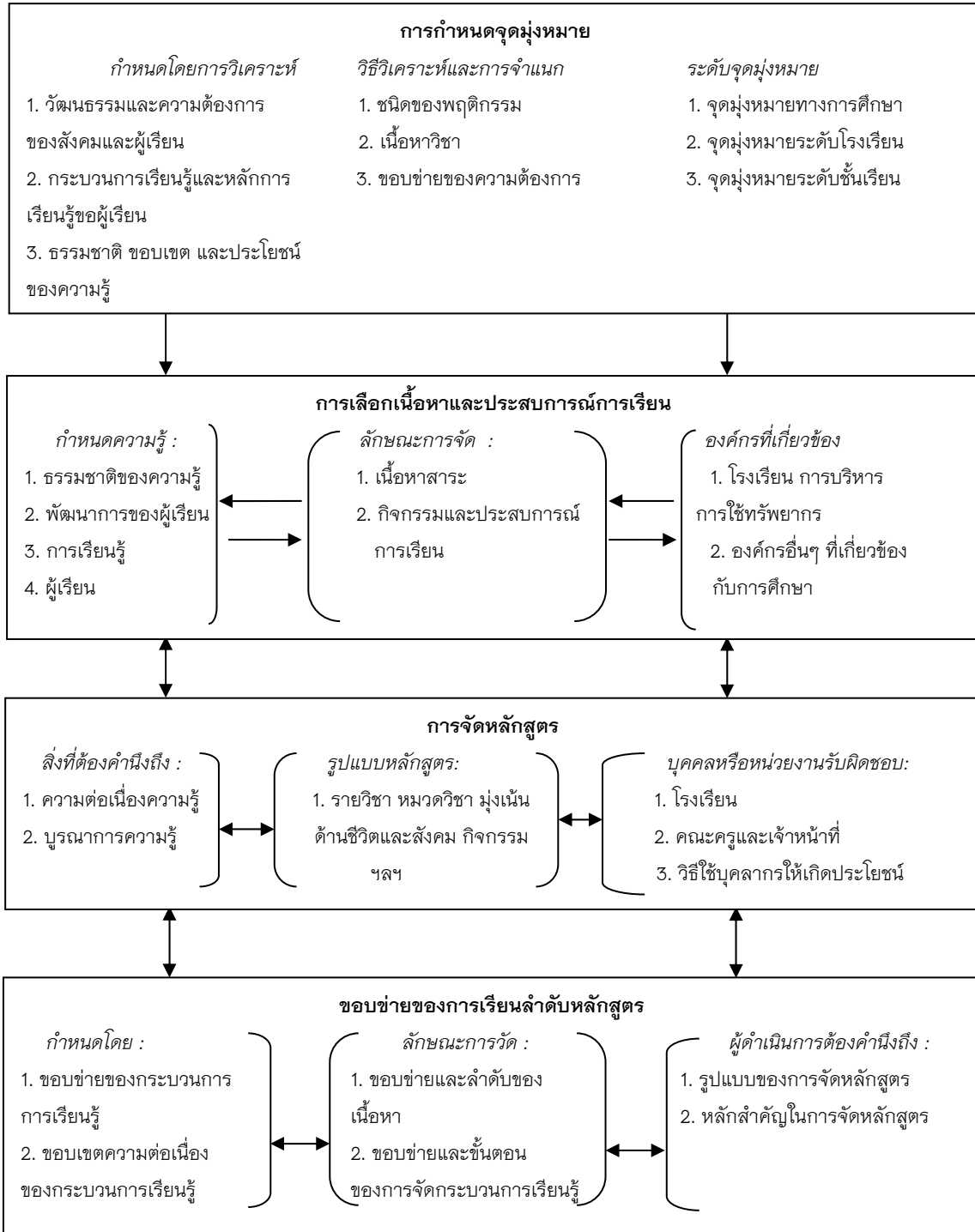


ภาพประกอบ 3 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tabá

ที่มา : Tabá (1962 อ้างถึงใน เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2550, หน้า 43)



นอกจากนี้แล้ว Taba ยังได้เสนอรูปแบบในการออกแบบหลักสูตรและการสอน ดังภาพประกอบ 4



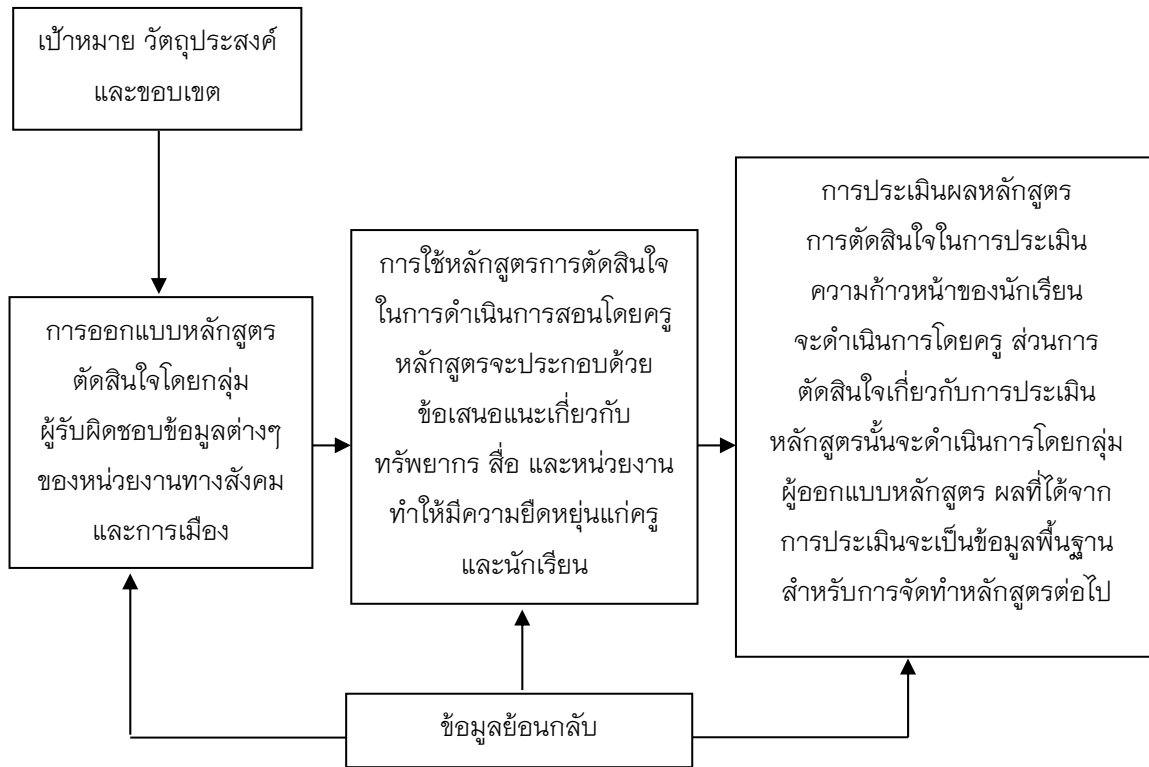
ภาพประกอบ 4 รูปแบบในการออกแบบหลักสูตรของ Taba

ที่มา : Taba (1962 อ้างถึงใน เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2550, หน้า 44)

Saylor Alexander and Lewis (1981, p. 30) ร่วมกันศึกษา

กระบวนการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

1. ขั้นการกำหนดเป้าหมายหรือการกำหนดสิ่งที่ต้องการกว้างๆ และจุดประสงค์ ซึ่งแคบเข้าแต่ชัดเจนขึ้นครอบคลุมประเด็นหลักพื้นฐานของความมุ่งหวัง 4 ประการ คือ พัฒนาการส่วนบุคคล สมรรถภาพทางสังคม ทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง
2. ขั้นการออกแบบหลักสูตร โดยอาศัยหลักวิชาการต่างๆ ภายใต้ความรับผิดชอบของนักพัฒนาหลักสูตร พร้อมทั้งการพิจารณาปัจจัยแวดล้อมทางด้าน การเมือง สังคมสิ่งแวดล้อม ประกอบการตัดสินใจ เพื่อให้ได้รูปแบบหลักสูตรที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ
3. ขั้นการนำหลักสูตรไปใช้เป็นการดำเนินการสอนหรือใช้กิจกรรม การเรียนการสอนที่หลักสูตรจะกำหนดแนวทางให้ผู้สอนมีความเข้าใจ แต่ให้ความเป็นอิสระ มีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนการสอนได้
4. ขั้นการประเมินหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่เป็นความรับผิดชอบ ของผู้บริหารโรงเรียน ผู้สอนและนักพัฒนาหลักสูตร ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ การประเมิน การจัดการของสถานศึกษา ซึ่งรวมถึงประสิทธิภาพการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผลสำเร็จของการนำหลักสูตรไปใช้ว่ามีประสิทธิภาพ และผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดจากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor Alexander and Lewis สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor Alexander and Lewis

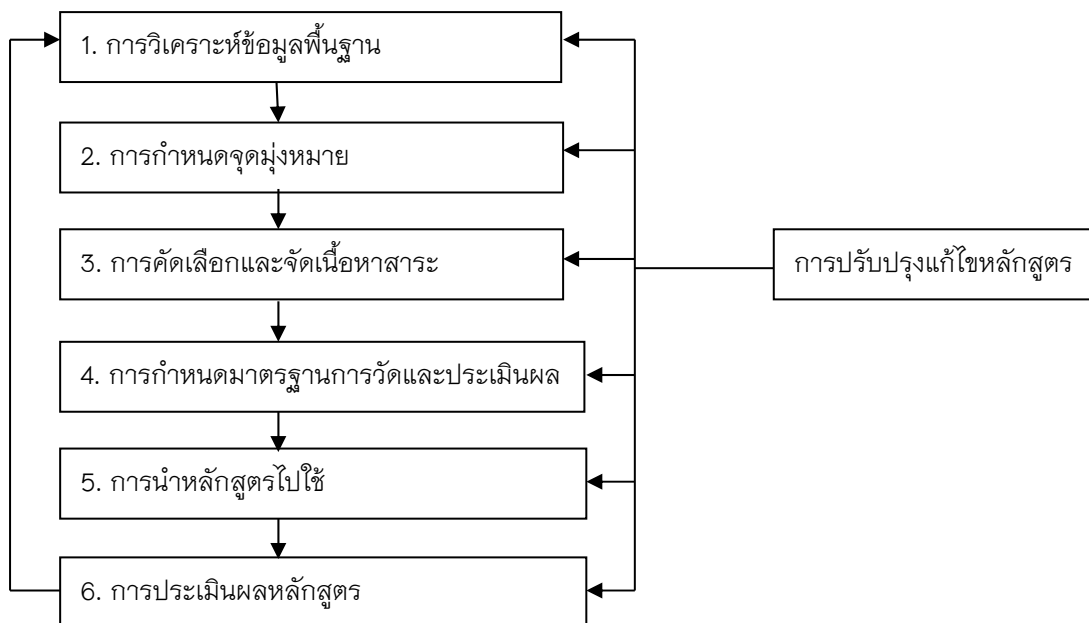
ที่มา : Saylor Alexander and Lewis

(1981 อ้างถึงใน เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2550, หน้า 46)

สังต์ อุทรานันท์ (2530, หน้า 192–200) ได้กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตร แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรจะได้จากข้อมูลภายนอก คือ ทางด้านสังคม วัฒนธรรม การเมือง เทคโนโลยี และยังมีข้อมูลพื้นฐานทางด้านเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา ปรัชญาการศึกษา ทฤษฎีการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว เพื่อทราบสภาพปัญหาและความต้องการของสังคมและผู้เรียนในการนำหลักสูตรไปใช้ในการเรียนการสอน
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในขั้นนี้เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาและสนองความต้องการของผู้ใช้หลักสูตร คือ ครู โดยนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานมาใช้กำหนด

3. การคัดเลือกการจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ผู้เรียน  
การจัดเนื้อหาจะต้องเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน เป็นสื่อกลางที่จะนำผู้เรียน  
ไปสู่จุดหมายที่กำหนด
4. การกำหนดมาตรฐานการวัดและประเมินผล เป็นขั้นตอน  
ในการกำหนดว่า ควรจะวัดอะไรบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร  
โดยมีการนำหลักสูตรไปศึกษานำร่อง แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาประเมินเพื่อปรับเกณฑ์  
การประเมินผลก่อนนำไปใช้จริง
5. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนการนำหลักสูตรไปใช้จริงใน  
โรงเรียนให้ครบกระบวนการของการใช้หลักสูตร โดยครูและผู้บริหารโรงเรียนนำหลักสูตร  
ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีวัสดุ หลักสูตร สื่อการเรียนการสอนครบตามเกณฑ์  
ของหลักสูตร
6. การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของ  
หลักสูตร เพื่อดูผลผลิตที่ได้นั้นตรงตามเจตนาของหลักสูตรและความมุ่งหวังของสังคมและ  
ผู้เรียนจากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ สจัด อุทรานันท์ สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้  
ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ สจัด อุทรานันท์

ที่มา : สจัด อุทรานันท์ (2530 อ้างถึงใน เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2550,  
หน้า 49)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวคิดรูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของนักวิชาการต่างๆ ดังตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

กระบวนการพัฒนาหลักสูตร	Tyler	Taba	Saylor Alexander and Lewis	สังัด อุทรานันท์	จำนวนนักการศึกษาที่สอดคล้องกัน
กำหนดจุดมุ่งหมาย	✓	✓	✓	✓	4*
เลือกประสบการณ์การเรียนรู้	✓	✓			2*
ประเมินผลหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	4*
วินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน		✓			1
จัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่		✓		✓	2*
เลือกเนื้อหา		✓		✓	2*
จัดลำดับชั้นเนื้อหา		✓			1
ออกแบบหลักสูตร			✓		1
นำไปใช้			✓	✓	2*
วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน				✓	1
กำหนดมาตรฐานการวัดและประเมินผล				✓	1

จากตาราง 2 ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรในการวิจัยครั้งนี้ได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร
2. การสร้างหลักสูตร เป็นการเลือกเนื้อหา จัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ เลือกประสบการณ์เรียนรู้ นำมาจัดทำโครงร่างหลักสูตร ดำเนินการประเมินเพื่อหาคุณภาพของหลักสูตร และปรับปรุงหลักสูตร
3. การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรไปใช้และศึกษาสิ่งที่เกิดจากการใช้หลักสูตร

## 5. รูปแบบการประเมินหลักสูตร

### 5.1 ความหมายของการประเมินหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการประเมินหลักสูตรไว้ดังนี้

ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา (2540, หน้า 39-40) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรในด้านต่างๆ เช่น จุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน อุปกรณ์สื่อการเรียน การประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งการบริหารหลักสูตรและการบริการวิชาการ เพื่อดูว่าหลักสูตรนั้นได้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และจะปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนให้ดีที่สุดอย่างไร

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 95) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การพิจารณาเปรียบเทียบ และตัดสินเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ในระบบหลักสูตรว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน ความมุ่งหวังและการปฏิบัติจริงเพียงใด มีผลกระทบอย่างไร ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ปรับปรุงหลักสูตรนั้นให้ดีขึ้น

ประยูร บุญใช้ (2546, หน้า 1) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจหรือปัญหา เพื่อหาทางแก้ไข ส่วนประกอบทุกส่วนของหลักสูตรให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น หรือตัดสินคุณค่าของหลักสูตรนั้นๆ

นิรมล ศตวุฒิ (2548, หน้า 109) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การหาคำตอบว่าหลักสูตรบรรลุผลตามที่กำหนดจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่ บรรลุผลมากน้อยเพียงใด และสาเหตุที่ไม่บรรลุผลเพราะอะไร การประเมินหลักสูตรจึงเป็นกระบวนการเปรียบเทียบระหว่างผลการใช้หลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่า การนำหลักสูตรไปใช้จริงแล้วนั้นได้ผลใกล้เคียงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

Tyler (1949, pp. 110-125) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง กระบวนการชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ระบุในหลักสูตร และการสอนหรือไม่ จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่สำคัญ คือ ความต้องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนให้เป็นไปในทางที่พึงประสงค์ ดังนั้นการประเมินจึงเป็นกระบวนการที่กำหนดว่า มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

เกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดการประเมินในลักษณะนี้ มีส่วนสำคัญ 2 ประการ คือ การประเมินจะต้องวัดพฤติกรรมของนักเรียน เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมโดยมีความจำเป็นต้องประเมินมากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อจะได้พิจารณาความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้น การประเมินจำเป็นต้องประเมินตั้งแต่ระยะเริ่มแรกและประเมินอีกครั้งหนึ่งในระยะหลังเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การประเมินเพียงสองครั้งนั้นยังไม่เพียงพอ การที่จะประเมินว่า การเรียนรู้คงทนเท่าใด จำเป็นต้องมีการประเมินอีกครั้งหลังจากเรียนจบ เป็นการติดตามผลของผู้สำเร็จการศึกษาแล้ว

Taba (1962, p. 310) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร มีความหมายครอบคลุมขอบข่ายหลายประการ อาจเป็นการประเมินจุดมุ่งหมายและขอบข่ายของหลักสูตร คุณสมบัติของบุคลากรที่รับผิดชอบเรื่องหลักสูตร ความสามารถของผู้เรียน ความสำคัญของรายวิชาต่างๆ ผลของการนำหลักสูตรไปใช้และการประเมินวัสดุสื่อการเรียนรู้อื่นๆ เป็นต้น

Saylor Alexander and Lewis (1981, p. 317) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรเป็นการตัดสินคุณค่าของหลักสูตร เพื่อดูว่าหลักสูตรนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ วิธีการเรียนการสอนที่เลือกใช้นั้นเป็นวิธีที่ดีที่สุดหรือไม่ การประเมินหลักสูตรรวมถึงการประเมิน การบริหารหลักสูตร และการบริหารวิชาการของสถาบันการศึกษานั้นๆ ด้วย

จากที่กล่าวสรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง กระบวนการแยกแยะ การรวบรวมข้อมูล เพื่อตัดสินว่า หลักสูตรมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วนำผลที่ได้ย้อนกลับไปปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้มีคุณภาพดีและเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์

## 5.2 รูปแบบการประเมินหลักสูตร

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบการประเมินหลักสูตรไว้ ดังนี้

Worthen and Sanders (1973, p. 211) ได้กล่าวว่า Tyler เป็นผู้วางรากฐานการประเมินหลักสูตรนับตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1930 เป็นผู้ริเริ่มให้คำนิยามของการศึกษาว่า “การศึกษา คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม” ดังนั้นการประเมินหลักสูตร คือ การเปรียบเทียบว่าพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ นอกจากนี้ยังมีความเห็นว่ากระบวนการจัดการศึกษานั้นประกอบด้วยองค์ประกอบ

3 อย่าง คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษา ประสบการณ์เรียนรู้ และการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ ทั้งสามส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน ตามความคิดนี้ พื้นฐานของการจัดหลักสูตร ก็คือ ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องสามารถวางจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยน หรือมีพฤติกรรมเป็นอย่างไร และพยายามจัดประสบการณ์การสอนเพื่อช่วยผู้เรียนให้ เปลี่ยนพฤติกรรมไปตามที่ต้องการ บทบาทของการประเมินหลักสูตรจึงอยู่ที่การดูผลผลิต ของหลักสูตรว่าตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ แนวคิดของ Tyler จึงยึดความสำเร็จของ จุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal Attainment Model) จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร ของ Tyler ถือว่าการประเมินหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน และเป็นส่วนหนึ่ง ของการพัฒนาหลักสูตรจึงได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนและการประเมิน ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายอย่างกว้างๆ โดยการวิเคราะห์ทรัพยากร ของจุดมุ่งหมาย คือ นักเรียน สังคม และเนื้อหาสาระและขอบเขตของจุดมุ่งหมาย คือ จิตวิทยาการเรียนรู้และปรัชญาการศึกษา

2) กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจนเฉพาะเจาะจง ซึ่งจะเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดในภายหลัง

3) กำหนดเนื้อหาหรือประสบการณ์ทางการศึกษาเพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

4) เลือกวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่จะทำให้เนื้อหา หรือประสบการณ์ที่วางไว้ประสบความสำเร็จ

5) ประเมินโดยการตัดสินด้วยการวัดผลทางการศึกษา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

6) ถ้าไม่บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ก็จะต้องมีการตัดสินใจ ที่จะยกเลิกหรือปรับปรุงหลักสูตรนั้น แต่ถ้าบรรลุจุดมุ่งหมายก็อาจจะใช้ผลสะท้อนกลับ (feedback) ของหลักสูตรนั้นเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการกำหนดจุดมุ่งหมาย หรือใช้เป็น ข้อมูลในการพัฒนาคุณค่าของหลักสูตร

Saylor Alexander and Lewis (1988, p. 389) ได้เสนอขั้นตอน การประเมินหลักสูตรไว้ 5 ประการ ดังนี้

1) การประเมินจุดมุ่งหมายในระดับต่างๆ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย ทั่วไปของหลักสูตรจุดมุ่งหมายเฉพาะวิชา และจุดประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อดูว่าจุดมุ่งหมาย เหล่านี้เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียนและสภาพแวดล้อมหรือไม่เพียงใด ภาษาที่ใช้ยุ่งยาก



แก่การสอนสื่อสารซึ่งกันและกันหรือไม่ การกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ สูงเกินไปและยากแก่การปฏิบัติหรือไม่

2) การประเมินโครงการการศึกษาของโรงเรียนทั้งระบบ การประเมินผลโครงการต่างๆ ที่จะช่วยให้ทราบว่า การใช้หลักสูตร บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เช่น การเตรียมความพร้อมของโรงเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรใหม่ การดำเนินงานของกลุ่มโรงเรียนการจัดเตรียมงบประมาณ การฝึกอบรมครู การแนะแนวห้องสมุด โรงฝึกงาน การดำเนินงานของโครงการต่างๆ ได้กระทำไปมากน้อยเพียงใด และโครงการที่ได้กระทำไปมีประสิทธิภาพหรือไม่

3) การประเมินการเลือกเนื้อหาสาระของวิชา การเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ได้จัดและดำเนินงานไปเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และการจัดประสบการณ์ได้สัดส่วนกันครบทุกด้านและมีความเหมาะสมหรือไม่

4) การประเมินการสอน การประเมินผลระดับนี้ เพื่อดูว่าการสอนของครูดำเนินไปโดยยึดถือหลักสูตรเป็นหรือไม่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ก็คือความสามารถในการสอนของครูที่จะบ่งชี้ว่ากระบวนการเรียนการสอนได้ดำเนินไปสู่ความมุ่งหมายของหลักสูตร

5) การประเมินโครงการใช้ของหลักสูตร ถึงแม้ว่าการประเมินผลของแต่ละโครงการได้วางแผนและขั้นตอนของการประเมินเพื่อสรุปผลของหลักสูตร ผิดพลาดไปได้ ฉะนั้นจึงต้องมีการประเมินผลโครงการเพื่อตรวจสอบอีกชั้นหนึ่ง

สังต์ อุทรานันท์ (2528, หน้า 277-278) ได้เสนอแนวคิดว่าการประเมินหลักสูตรเป็นที่ยอมรับกันว่า ควรทำให้ครอบคลุมระบบหลักสูตรทั้งหมด และควรประเมินให้ต่อเนื่องกัน ซึ่งการประเมินหลักสูตรควรประเมินสิ่งต่อไปนี้

1) ประเมินเอกสารหลักสูตร เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรว่ามีความเหมาะสมดีและถูกต้องกับหลักการพัฒนาสูตรเพียงใดหากมีสิ่งใดบกพร่องก็จะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนจะได้นำไปประกาศใช้ในโอกาสต่อไป

2) การประเมินการใช้หลักสูตร เป็นการตรวจสอบว่าหลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้ดีในสถานการณ์จริงเพียงใด มีส่วนไหนที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้หลักสูตร โดยมากหากพบข้อบกพร่องในระหว่างการใช้หลักสูตร ก็มักจะได้รับการแก้ไขทันที เพื่อให้การใช้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3) การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร โดยทั่วไปจะดำเนินการภายหลังจากได้มีผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรไปแล้ว ซึ่งการประเมินหลักสูตรในลักษณะนี้ มักจะทำการติดตามผลความก้าวหน้าของผู้สำเร็จการศึกษาว่าสามารถประสบผลสำเร็จในการทำงานเพียงใด

4) การประเมินผลระบบหลักสูตร เป็นการประเมินในลักษณะที่มีความสมบูรณ์และซับซ้อนมาก กล่าวคือการประเมินระบบหลักสูตร จะมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรด้วย เช่น ทรัพยากรที่ต้องใช้ ความสัมพันธ์ระหว่างระบบหลักสูตรกับการบริหาร ระบบการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางในการประเมินหลักสูตร คือ การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาพิจารณาตัดสินว่า หลักสูตรมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วจะพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีคุณภาพดีได้อย่างไร ซึ่งควรประเมินหลักสูตรทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองใช้หลักสูตร

## แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. ความหมายของหลักสูตรเสริม

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้  
 จันทิมา แสงเลิศอุทัย (2550, หน้า 97) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมเป็นการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ หลักสูตรเสริมจะมีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมจะกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนและเนื้อหาอาจมีนอกเหนือจากหลักสูตรปกติหรือมีเนื้อหาคาบเกี่ยวกับหลักสูตรปกติแต่จะมีความลึกความหลากหลายมากกว่าหลักสูตรปกติมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทฤษฎีและการปฏิบัติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย

ราชบัณฑิตยสถาน (2551, หน้า 103) ได้นำเสนอไว้ว่า หลักสูตรเสริมเป็นการออกแบบหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษผู้ด้อยโอกาส

วรวิมล จิระสุจริตธรรม (2553, หน้า 109) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรสถานศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อเพิ่มเนื้อหาของการเรียนรู้ที่ไม่มีในหลักสูตรปกติ โดยมีการจัดเนื้อหาสาระของหลักสูตรทั้งความลึกและความกว้างมากขึ้นให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนหรือของผู้เรียนให้มากที่สุด โดยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้น มิใช่เพียงการจัดให้แต่ด้านความรู้หรือสติปัญญาเท่านั้น แต่รวมถึงการพัฒนาทางด้านจิตใจ ร่างกาย สังคม จิตวิญญาณและการมีอาชีพ และสามารถบูรณาการไปสู่คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิตจริงได้ เป้าหมายสำคัญของการจัดหลักสูตรเสริม คือ เพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ดิฐภัทร บวรชัย (2555, หน้า 180) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริม หมายถึง การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น ทฤษฎี และการปฏิบัติและมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้เกิดคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์

วัลยา ธรรมอภิบาล (2555, หน้า 51) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริม หมายถึง มวลประสบการณ์เรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดขึ้น เพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเสริมจะกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อาจมีสาระเป็นเนื้อหาในรายวิชา โครงการ หรือกิจกรรมต่างๆ เพิ่มเติม หรือคาบเกี่ยวกับหลักสูตรที่มีอยู่ แต่จะมีความลึกหรือความหลากหลายมากกว่า รวมถึงมีการขยาย กลยุทธ์หรือวิธีการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติเพื่อพัฒนากระบวนการคิดในระดับที่สูงขึ้น

สมพร หลิมเจริญ (2552, หน้า 89) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริม คือ มวลประสบการณ์เรียนรู้ที่จัดขึ้นเพียงเพื่อขยายหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน หลักสูตรเสริมจะมีลักษณะขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรสถานศึกษา โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมจะกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

Passow (1985, p. 215) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมในความหมายเดิม แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) เป็นการเสนอแนะการเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการของผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ และ 2) เป็นการขยายและปรับหลักสูตรและวิธีสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในชั้นเรียนปกติ ส่วนในปัจจุบัน หลักสูตรเสริมเป็นหลักสูตรที่ขยายทั้งความกว้างและความลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ ที่เพิ่มทั้งความรู้ ทักษะ และพัฒนาทักษะการคิด ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาที่นอกเหนือ หรือคาบเกี่ยวกับหลักสูตรปกติที่มีอยู่

Davis & Rimm (1994, pp. 104–106) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรสถานศึกษาที่ต้องจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้บุคคลที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามเจตนารมณ์ หรือเหมาะสมกับบริบทความพร้อมของชุมชน เป็นไปตามสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและทัศนคติทางบวกต่อการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และเชื่อมั่นตนเองได้ ทั้งนี้หลักสูตรเสริมเป็นหลักสูตรที่ขยายแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ โดยเพิ่มทั้งความรู้ และทักษะ ซึ่งอาจมีเนื้อหา นอกเหนือหรือคาบเกี่ยวกับหลักสูตรปกติก็ได้ หลักสูตรเสริม เป็นสูตรที่พัฒนาทักษะการคิดและมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและเจตคติทางบวกต่อการเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และเชื่อมั่นตนเองได้ นอกจากนี้หลักการสำคัญของหลักสูตรเสริม คือ วิธีการสอนเพื่อการบรรลุเป้าหมายทางกระบวนการและทางเนื้อหา ซึ่งเป้าหมายทางกระบวนการนั้น ประกอบด้วย การพัฒนากระบวนการหรือทักษะต่างๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา กับ มโนทัศน์ ในส่วนเป้าหมายทางเนื้อหานั้น จะประกอบไปด้วย เนื้อหาในรายวิชา โครงการ และกิจกรรมต่างๆ ที่จะใช้ในการพัฒนากระบวนการหรือทักษะ

Clark (1997, pp. 316–319) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมเป็นหลักสูตรที่เป็นการเพิ่มเนื้อหาของการเรียนรู้ที่ไม่มีในหลักสูตรปกติ อาจเป็นเนื้อหาที่อยากขึ้น มีความลึกและความกว้างมากขึ้น หรือมีการขยายกลยุทธ์ในการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม หลักสูตรจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากเป็นการขยายหลักสูตรเดิม และผู้สอนทราบความต้องการของผู้เรียนหรือทราบวัตถุประสงค์ว่าต้องการจะให้เกิดสิ่งใดขึ้นกับผู้เรียน หลักสูตรเสริมส่วนใหญ่ มักใช้สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรเสริม หมายถึง มวลประสบการณ์ เรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่เดิม และหลักสูตรเสริมจะมีลักษณะที่ขยายออก ทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของ ชุมชนหรือของผู้เรียนให้มากที่สุด โดยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้น มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้เกิดคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์

## 2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเสริม

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้

Clark (1997 อ้างถึงใน วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล, 2544, หน้า 83)

ได้เสนอแนะว่าหลักสูตรเสริมอาจใช้แนวความคิดการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาของ Bloom ในมิติด้านสติปัญญา มาประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งจุดมุ่งหมายด้านสติปัญญา มี 6 ประการ โดยเรียงพฤติกรรมจากง่ายไปหายากไว้ ดังนี้

- 1) ความรู้ความจำ คือ ความสามารถในการจำและระลึกได้ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของเรื่องเหตุการณ์ปรากฏการณ์รายละเอียดของความรู้ในเนื้อหา ทฤษฎีหลักการกฎเกณฑ์สูตร
- 2) ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการจับใจความสำคัญอธิบาย ความหมายของความรู้ที่ยากให้ง่ายแปลความตีความประเด็นที่มีความหมายแฝงให้เป็น ภาษาที่ง่ายคาดคะเนแนวโน้มเกี่ยวกับปรากฏการณ์ใหม่
- 3) การนำไปใช้คือความสามารถในการนำเอาหลักการสูตร กฎเกณฑ์หรือวิธีดำเนินการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงใช้พิจารณากรณีตัวอย่างใหม่ หรือใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่
- 4) การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการค้นหาหรือแยกแยะ เนื้อหาสาระของความรู้รวมทั้งเรื่องราวเหตุการณ์เพื่อระบุถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ข้อเท็จจริงที่ซ่อนเร้น
- 5) การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการผสมผสานความรู้ หลายๆ ด้าน และเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิมทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทั้งในเชิงภาษาในเชิงแนวคิดตลอดจนการวางแผนและการออกแบบผลิตผลงานใหม่

6) การประเมินค่า คือ ความสามารถในการสรุปตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ หรือตัดสินการกระทำว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยยึดหลักเกณฑ์เชิงวิชาการ หรือเกณฑ์ที่สังคมยอมรับหลักสูตรเสริมต้องสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน และเพิ่มเสริมการเรียนรู้อื่นๆ ทั้งสาระและกระบวนการที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรปกติ เช่น การคิดระดับสูง และสหวิทยาการ เป็นต้น

กรมวิชาการ (2546, หน้า 34) ได้กำหนดวัตถุประสงค์การจัดหลักสูตรเสริมที่เน้นความถนัดและความสนใจของนักเรียน ไว้ดังนี้

- 1) พัฒนาความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ เพื่อให้เกิดทักษะประสบการณ์ทั้งวิชาการและวิชาชีพตามทักษะ
- 2) มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์
- 3) มีสุขภาพและบุคลิกภาพทางด้านร่างกายและจิตใจที่ดี
- 4) ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองชุมชนสังคมและประเทศชาติ
- 5) มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระบอบประชาธิปไตย

McKown (1952, pp. 1-8 อ้างถึงใน ปรียานุช สถาวรณิ, 2548, หน้า 56-57) กล่าวว่า หลักสูตรเสริมไม่ใช่สิ่งใหม่เพราะหลักสูตรเสริมเกิดพร้อมกับสถานศึกษา จากอดีตจนถึงปัจจุบันครูส่วนใหญ่คงสนใจงานสอนในชั้นเรียนเป็นหลักครู จึงไม่ทราบถึงความสนใจทางสังคมและทางกายภาพของนักเรียนเพราะเข้าใจว่าการสอนสำคัญกว่า การเรียนรู้และการทำงานหลักสำคัญกว่าการทำงานที่มีประโยชน์เหล่านี้เป็นการสกัด การศึกษาของนักเรียนแต่ละคนเพราะการศึกษาในยุคใหม่นักเรียนต้องเป็นผู้รอบรู้ ทั้งด้านจิตใจร่างกายสังคมและการมีอาชีพ ดังนั้น ในปีคริสต์ศักราช 1952 การจัดทำหลักสูตรเสริมจึงมีวัตถุประสงค์ ที่สำคัญ 8 ประการ ดังต่อไปนี้

- 1) การลงทุนเพื่อตอบแทนทางการจัดการศึกษาซึ่งเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่สำคัญ โดยการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสอันมีค่ามากมาย ซึ่งเป็นแรงขับที่จะส่งผลให้มีการตอบแทนจากการลงทุนเพื่อการศึกษา
- 2) การเตรียมนักเรียนสู่ชีวิตจริงในระบอบประชาธิปไตย โดยมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่องนอกเหนือจากการเรียนรู้เรื่องประชาธิปไตย
- 3) การเพิ่มปริมาณการเป็นตัวของตัวเองโดยการส่งเสริมให้เห็นคุณค่าการแสดงออกด้วยตนเอง

4) การเรียนรู้ความร่วมมือทางสังคมโดยการส่งเสริมให้เห็นคุณค่า การแสดงออกโดยตนเองสู่การลดความเห็นแก่ตัวลงในที่สุด

5) การเพิ่มความสนใจของนักเรียนในโรงเรียน โดยการเพิ่มโอกาส ให้นักเรียนเป็นผู้ให้มากกว่าผู้รับอันเป็นการเพิ่มจำนวนนักเรียนในการได้รับประโยชน์จาก การจัดการศึกษา

6) การสร้างขวัญกำลังใจในโรงเรียนโดยพัฒนานักเรียนไม่เพียงให้ เกิดความภาคภูมิใจในโรงเรียนเท่านั้นแต่เกิดความผูกพันกับโรงเรียนด้วย

7) การสนับสนุนกฎระเบียบโดยการให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งกฎระเบียบ มาตรฐานของตน ซึ่งหลักสูตรจะประกอบด้วยกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนา ความกตัญญูทางสังคมเกี่ยวกับระเบียบต่างๆ ในโรงเรียนได้ในระดับสูง

8) การค้นพบและการพัฒนาคุณภาพและความสามารถพิเศษ โดยการให้โอกาสนักเรียนค้นพบและพัฒนาพร้อมกับกลุ่มเพื่อนในวัยเดียวกันที่มีอุดมการณ์ และความเข้าใจต่อสิ่งที่สนใจตรงกันอันเป็นแนวพัฒนาให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและเป็นพลเมืองดีซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของการศึกษา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นเรื่องกระบวนการพัฒนาการ ที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องขณะที่ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน แตกต่างกัน ดังนั้น เมื่อเทียบกับทฤษฎีการคิดของ Bloom หรือการจัดลำดับวัตถุประสงค์ ทางการศึกษาของ Bloom จากลำดับง่ายสู่ลำดับยากพบว่าหลักสูตรสถานศึกษาจะมุ่งเน้น การเรียนรู้ด้านความรู้ความจำด้านการเข้าใจและด้านการนำไปใช้ขณะที่หลักสูตรเสริม จะมุ่งเน้นการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์ด้านการสังเคราะห์และประเมินค่า

### 3. ลักษณะของหลักสูตรเสริม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของหลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้

Piirto (1994, pp. 376–399) ได้กำหนด 5 เกณฑ์สำคัญ สำหรับ หลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้

1) หลักสูตรเสริมควรอยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะการเรียนรู้ เชิงวิชาการของนักเรียน โดยพิจารณาจากอัตราความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม เชิงสร้างสรรค์ เชิงวิจารณ์ญาณ และเชิงวิเคราะห์ และความสามารถ ในการกักเก็บข้อมูลความรู้ ที่ประกอบด้วย ข้อเท็จจริงและกระบวนการปฏิบัติ

2) หลักสูตรเสริมควรมีความเข้มแข็งในวิชาการโดยไม่ละเลยองค์ความรู้ด้านจารีตประเพณี

3) หลักสูตรเสริมควรเป็นสหวิทยาการเปรียบเสมือนแผนภาพวงล้อที่ประกอบไปด้วยหลากหลายวิชา เช่น ศิลปะมนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภาษา และปรัชญา เป็นต้น

4) หลักสูตรเสริมควรมุ่งเน้นโครงร่างสำคัญ 6 ประเด็น ดังนี้

- 4.1) มุ่งเน้นความสัมพันธ์ส่วนบุคคล
- 4.2) มุ่งเน้นวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- 4.3) มุ่งเน้นหลักการและเหตุผลเชิงวิชาการ
- 4.4) มุ่งเน้นการปรับตัวทางสังคมและการสร้างสังคมใหม่
- 4.5) มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการทางปัญญา
- 4.6) มุ่งเน้นวิธีการเข้าใจอย่างถ่องแท้

5) หลักสูตรเสริมควรมีความสมดุลมีความเป็นบูรณาการ และมีความหมายลักษณะของหลักสูตรเสริมที่แตกต่างกับหลักสูตรแกนกลาง ดังนี้

- 5.1) เนื้อหาที่จัดให้กับนักเรียนเป็นการตอบสนองต่อปัญหาที่นักเรียนสนใจ
- 5.2) การจัดการเรียนการสอนมีการบูรณาการ
- 5.3) ประสบการณ์ที่จัดให้กับนักเรียนเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ
- 5.4) เป็นการจัดการเรียนการสอนในเชิงลึกให้กับนักเรียนและนักเรียนสามารถเลือกเนื้อหาที่นักเรียนสนใจ
- 5.5) จัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
- 5.6) เป็นการพัฒนาผลผลิตที่มีความซับซ้อนหรือใช้ทักษะการคิดระดับสูง
- 5.7) มุ่งให้เกิดการทำงานอย่างอิสระ
- 5.8) มีการพัฒนาทักษะและวิธีการวิจัย
- 5.9) มีการบูรณาการทักษะการคิดพื้นฐานกับการคิดระดับสูง
- 5.10) ส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และสร้างสรรค์
- 5.11) ส่งเสริมการพัฒนาผลผลิตด้วยเทคโนโลยีที่หลากหลาย



5.12) สร้างความเข้าใจในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

5.13) การประเมินผลด้วยวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับ

ลักษณะของการเรียนรู้ เช่น การประเมินตนเอง

Joyce Dana & Linda Boyce (1996, pp. 12-13) ได้อธิบายลักษณะที่แตกต่างของหลักสูตรเสริมกับหลักสูตรแกนกลาง ดังนี้

- 1) มุ่งศึกษาสิ่งที่ลึกหรือกว้างกว่าสิ่งที่เรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลาง เป็นการศึกษาภายใต้โลกของความเป็นจริงและแก้ปัญหาในสิ่งที่นักเรียน ต้องการจะรู้
- 2) ให้ความสำคัญกับการปลูกฝังระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมในสังคม
- 3) เป็นการพัฒนาการคิดระดับสูงเป็นการบูรณาการสิ่งที่ได้เรียนรู้ และสร้างโอกาสในการประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้มา
- 4) ช่วยให้นักเรียนได้ปรับเปลี่ยนการเรียนรู้โดยจะให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติได้ฝึกปฏิบัติวางแผนการปฏิบัติตามหน้าที่และการประเมิน ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 5) เป็นการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้กับนักเรียน
- 6) เสริมการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาของนักเรียน
- 7) เป็นการพัฒนานักเรียนให้สามารถใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน
- 8) จัดตามความต้องการความสนใจและความถนัดของนักเรียน
- 9) ใช้การประเมินตามสภาพจริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรเสริมมีลักษณะที่แตกต่างจากหลักสูตรแกนกลาง มีความเป็นบูรณาการและมุ่งศึกษาสิ่งที่ลึกหรือกว้างกว่าสิ่งที่เรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลาง เสริมการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาของนักเรียน และสามารถตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของนักเรียนได้

#### 4. ประเภทของหลักสูตรเสริม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของหลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้

Colangelo & Davis (2003, pp. 164–165) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. หลักสูตรเสริมที่เน้นกระบวนการ (Process-oriented Approach) เป็นหลักสูตรที่ออกแบบโดยมุ่งให้ผู้เรียนมีการพัฒนากระบวนการทางปัญญาที่สูงขึ้น รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ สร้างโมเดลให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามลำดับหรือองค์ประกอบ อาจเป็นหนึ่งหรือหลายโมเดลก็ได้ เช่น พุทธิปัญญาของ Bloom การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford โดยการเน้นทักษะผ่านกระบวนการเรียนรู้ การอภิปราย การศึกษาอย่างอิสระตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ หลักสูตรเสริมประเภทนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดที่เป็นอิสระจากเนื้อหาวิชา ดังผลที่ได้รับจากการเป็นอิสระจากเนื้อหาวิชา คือ ทำให้สามารถถ่ายโยงทักษะการคิดระดับสูงไปสู่เนื้อหาวิชาต่างๆ หรือนำเอาไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

2. หลักสูตรเสริมที่เน้นเนื้อหา (Content-oriented Approach) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะ เช่น หลักสูตรคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา ศิลปะ สังคมศาสตร์ เป็นเนื้อหาที่มีความลึกหรือกว้างกว่าหลักสูตรปกติ อาจจัดในลักษณะรายวิชาระยะสั้น ห้องพิพิธภัณฑสถาน ศูนย์วิทยาศาสตร์ เป็นทางเลือกสำหรับนักศึกษาที่ก่อนเข้าเรียนในมหาวิทยาลัย หรือได้รับคำแนะนำให้เรียน หลักสูตรเสริมประเภทนี้สามารถจัดให้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย การจัดประสบการณ์การเรียนการสอนควรมุ่งเน้นเกี่ยวกับมโนทัศน์พื้นฐานหรือการสรุปอ้างอิงเชิงนามธรรม ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์และเนื้อหาวิชา

3. หลักสูตรเสริมที่เน้นผลผลิต (Product-oriented Approach) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นที่เกิเกิดขึ้นหรือผลผลิตจากการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาหรือกระบวนการ ผลผลิตอาจจับต้องได้ เช่น รายงาน ภาพวาด นวนิยาย การนำเสนอ เป็นต้น หรือผลผลิตที่จับต้องไม่ได้ เช่น การปรับปรุงสุขภาพจิต ทักษะการจัดการ เป็นต้น โดยทั่วไปหลักสูตรประเภทนี้ดูเหมือนจะเน้นที่กระบวนการ แต่ความจริงกระบวนการเรียนการสอนมุ่งไปสู่กระบวนการเรียนรู้ในการพัฒนาผลผลิต ลักษณะเช่นนี้ อาจเป็นความพยายามให้เกิดผลเชิงประจักษ์ว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรเสริมมี 3 ประเภท คือ หลักสูตรเสริมที่เน้นกระบวนการ หลักสูตรเสริมที่เน้นเนื้อหา และหลักสูตรเสริมที่เน้นผลผลิต ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้หลักสูตรเสริมที่เน้นเนื้อหา เพราะต้องการเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลาง

### 5. องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมไว้ ดังนี้

สังัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 187) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบอื่นๆ ของหลักสูตรที่นอกเหนือจากองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ หรือประสบการณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล แล้วควรเพิ่มเติมองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม ดังนี้

1. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร
2. แนวทางการจัดการเรียนการสอน
3. แนวทางการใช้สื่อการเรียนการสอน

ฉำรง บัวศรี (2532, หน้า 8-9) ได้กล่าวว่า หากพิจารณาองค์ประกอบของหลักสูตรแล้ว สามารถแยกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ดังต่อไปนี้

1. เป้าประสงค์และนโยบายทางการศึกษาเป็นสิ่งที่รัฐต้องการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในด้านการศึกษ
2. จุดหมายของหลักสูตร เป็นผลรวมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนภายหลังจบหลักสูตร
3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร เป็นลักษณะและแผนผังแสดงการแจกแจงวิชา กลุ่มวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์
4. จุดประสงค์วิชาเป็นผลที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากได้เรียนวิชานั้น
5. เนื้อหาเป็นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทักษะและความสามารถที่ต้องการให้มี รวมทั้งประสบการณ์ที่ต้องการให้ได้รับ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการระบุถึงสิ่งที่ต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีทักษะและความสามารถหลังจากเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนด
7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

8. การประเมินผลเป็นการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน เป็นวัสดุอุปกรณ์รวมทั้งอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา เทคโนโลยีการศึกษาและอื่นๆ ที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

สุมิตรา พงศธร (2550, หน้า 4) ได้สรุปองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมาย (Aims) เป็นข้อความที่กำหนดความคาดหวัง จุดหมายปลายทางของพัฒนาการของชีวิตมนุษย์ บนพื้นฐานของคุณธรรมและปรัชญาชีวิต
2. เป้าหมาย (Goals) เป็นข้อกำหนดของโรงเรียนในการจัดการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อเท็จจริง (Fact) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitudes)
3. วัตถุประสงค์ (Objectives) เป็นการกำหนดผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังและวัดได้ในแต่ละระยะของการเรียนรู้
4. เนื้อหาวิชา (Content) ได้แก่ สารการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนการสอน (Learning Activities) เป็นการกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

บุญเลี้ยง หุมทอง (2553, หน้า 14-16) ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (Curriculum Aims) เป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษา ช่วยในการเลือกเนื้อหาและกิจกรรม ตลอดจนใช้เป็นมาตรฐานการอย่างหนึ่งในการประเมินผล
2. เนื้อหา (Content) เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ที่คาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการตั้งแต่การเลือกเนื้อหาสาระและประสบการณ์ การเรียงลำดับเนื้อหาสาระ พร้อมทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม
3. การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum Implementation) เป็นการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมต่างๆ เช่น การจัดทำวัสดุหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู เอกสารหลักสูตร แผนการสอน แนวการสอน และแบบเรียน เป็นต้น

4. การประเมินผลหลักสูตร (Evaluation) เป็นการหาคำตอบว่า หลักสูตรสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

อรอนงค์ นิยมธรรม (2555, หน้า 122) ได้กำหนดองค์ประกอบ ของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. สภาพปัญหาและความจำเป็นของหลักสูตรในการพัฒนาผู้เรียน เป็นการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมากำหนดเป็นสภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร

2. หลักการของหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณา กำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นการกำหนดสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้น ด้วยความคาดหวังว่าเมื่อดำเนินการตามหลักสูตรแล้วจะสามารถบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย ที่กำหนด

4. สารและกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่นำไปสู่ผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. สื่อการเรียนรู้ เป็นการกำหนดสื่อที่หลากหลายและสอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการกำหนดวิธีการวัด และประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย สารและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้มีส่วนร่วม ในการประเมินหลายฝ่ายใช้เครื่องมือการประเมินหลากหลาย และช่วงเวลาในการประเมิน ที่หลากหลาย

วัลลยา ธรรมอภิบาล (2555, หน้า 89-90) ได้กล่าวว่าหลักสูตร เสริมสร้างจิตสาธารณะสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา มีองค์ประกอบของหลักสูตร ดังนี้ แนวคิดพื้นฐาน หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล หลักสูตร

อัคพงศ์ สุขมาตย์ (2553, หน้า 148) ได้กล่าวถึงหลักสูตรเสริมสร้าง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา ว่ามี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง หลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และแนวการวัดและประเมินผล

แสง โชติบุญ (2559, หน้า 354) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเสริมสร้าง ความฉลาดทางสุขภาวะตามแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้โดยการกำกับ ตนเองสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ หลักการของ หลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร แนวทางการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า นักวิชาการศึกษาล้วนใหญ่มีความเห็น สอดคล้องกันว่าองค์ประกอบของหลักสูตรที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ได้แก่ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

## แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานไว้ ดังนี้

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 42-43) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้ แบบสร้างสรรคินิยมโดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลก แห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และ คิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและแก้ปัญหาเป็นหลัก

ทิตินา แคมมณี (2550, หน้า 137-138) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญ สถานการณ์จริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหา นั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วย ให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

พิจิตร อุตตะโปน (2550, หน้า 14) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก รวมทั้งการนำทักษะที่ได้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

Gallagher (1997, pp. 332-362) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน โดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาโดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มาและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Torp & Sage (1998, pp. 14-16) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจค้นคว้าและการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนอาจพบเจอการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทั้งยุทธวิธีการเรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรซึ่งมีลักษณะดึงดูดนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาคครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีปัญหาเป็นแกนกลางมีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่างๆ ที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกันในขณะที่เรียนรู้ นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมในการแก้ปัญหามีหน้าที่ในการสร้างความสนใจสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้น โดยใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียน

ให้เกิดความสนใจอยาการู้ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเป็นการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

## 2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

Delisle (1997, pp. 1-2) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ John B. Dewey คือการศึกษาแบบพิพัฒนาการที่เน้นการเตรียมประสบการณ์เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุกๆ ด้าน โดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดและความต้องการทางด้านอารมณ์และสังคมของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเองผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

Hmelo and Evensen (2000, p. 4) ได้กล่าวสนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองกระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นอกจากนั้นยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคลโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ภายในในตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาการเรียนรู้เกิดจากการลงมือปฏิบัติการค้นพบและสร้างความรู้



ด้วยตนเองมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่เคยพบเห็นมาก่อน อีกทั้งเนื้อหาสาระสถานการณ์ของการเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

### 3. ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 13) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. เป็นการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนปัญหาหนึ่ง

ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาก็ได้หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. ใช้การประเมินผลจากสภาพจริงโดยดูจากความสามารถ

ในการปฏิบัติกิจกรรม

กุลยา ตันติผลลาชีวะ (2548, หน้า 78) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ลักษณะเฉพาะตัวของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ประเด็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้ ปัญหาคือหัวใจสำคัญของการสอนโดยผู้เรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานลักษณะของปัญหาที่นำมาเรียนจะเป็นปัญหาที่พบบ่อยๆ มีกระบวนการถึงปัญหาที่ซับซ้อน สามารถกระตุ้นให้เกิดคำถามได้ครอบคลุมกรอบแนวคิดและสาระที่ต้องเรียนตามหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ประเด็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้มีหลากหลาย ต้องอาศัยการค้นคว้าหาคำตอบในแง่มุมต่างๆ ต้องใช้พื้นฐานความรู้อย่างกว้างขวาง สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) ที่สำคัญๆ ได้ ข้อประเด็นปัญหาสำหรับผู้เรียน คือ ต้องเป็นปัญหาที่ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

และระดับชั้นปีของผู้เรียน วิธีการนำเสนอประเด็นปัญหาอาจเป็นกรณีศึกษา การเล่าเรื่อง หรือการสร้างสถานการณ์จำลองอย่างใดอย่างหนึ่งได้

2. สื่อการเรียน ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเองให้มากที่สุดและถูกต้องที่สุด จึงจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีสื่อที่สมบูรณ์ ที่สุดอย่างน้อยต้องมีตำราศึกษาค้นคว้า สถิติ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หากเป็นไปได้ต้องมีสื่อ โสตทัศนและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าได้อิสระ นอกจากนี้บุคคลและสถานที่ยังเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเลือกใช้ได้ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้ชี้แนะ (Guide) หรือจัดทำเอกสารที่ผู้เรียนสามารถสืบค้น มีแหล่งเรียนรู้ เช่น บุคคล สถานที่ ถ้าเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชน หรือสถานที่ต้องมีคำชี้แนะบรรยากาศและวิธีการเข้าถึงด้วย

3. ความรับผิดชอบของผู้เรียน ผู้เรียนต้องรับผิดชอบด้วยตนเอง และพึงความตั้งใจของตนเองในการศึกษาค้นคว้า เพื่อได้มาซึ่งคำตอบและข้อความรู้ที่ต้องการผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการอภิปรายเพื่อค้นประเด็นความรู้ และคำตอบในการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมุ่งมั่นและซื่อสัตย์ในการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างเคร่งครัด การเรียนจึงจะมีประสิทธิภาพ

4. บทบาทผู้สอน ผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนให้เป็นไปได้ตามจุดประสงค์ มีหน้าที่ 3 ประการ ดังนี้

4.1 อำนวยความสะดวกด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งจำเป็นต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้าที่ผู้เรียนต้องการใช้เพื่อศึกษาหาคำตอบ

4.2 ให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนบ้างในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถสืบค้นได้เอง

4.3 เป็นผู้ประเมินสมรรถนะของผู้เรียนขณะเรียนเป็นระยะๆ จูงใจให้ผู้เรียนเกิดแนวทางในการศึกษาและคิดค้นโดยการอภิปราย ชักถาม และเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือเสริมและสรุปประเด็นในการเรียนแต่ละครั้ง

ทิสนา แคมมณี (2550, หน้า 137-138) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา

นั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะ กระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาศึกษา (2550, หน้า 2-3)

ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่เกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง ค้นหาและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองบริหารจัดการคัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่ง ข้อมูลเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกการจัดการระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีมความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกันการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด
6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น
7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

Torp & Sage (1998, p. 14) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจของนักเรียน เหมือนพวกเขาได้ไปอยู่ในสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

2. รวบรวมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายจากการเรียนรู้ของนักเรียนในทิศทางที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยงกัน

3. สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้โดยครูรวบรวมความคิดของนักเรียน และแนะนำให้นักเรียนตั้งคำถาม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

Zhang (2002, pp. 30–31) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้มาจากการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากที่สุด
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนในการเรียนรู้
3. เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างความรู้ในศาสตร์ต่างๆ และทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน
4. นักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองครูจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน
5. เป็นการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตัวเองในการกำหนดว่าต้องเรียนรู้อะไรอย่างไรจากที่ใดเพื่อให้ได้ความรู้มาแก้ปัญหา
6. เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการของการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นขณะดำเนินการแก้ปัญหา
7. เป็นการเรียนรู้แบบช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม
8. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ยากมีความซับซ้อนไม่ชัดเจนเป็นปัญหาปลายเปิดที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้ได้ใช้ความคิดทำความเข้าใจปัญหาและค้นคว้าหาความรู้มาเพื่อแก้ปัญหานั้น
9. ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่มปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นปัญหาที่ซับซ้อนและท้าทายเพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

ความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ ความรู้ใหม่ที่ได้เกิดจากการเรียนรู้ด้วยการนำตัวเอง และจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

#### 4. ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ธนวัฒน์ สุวรรณจรัส (2546, หน้า 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาหรือกรณีศึกษาที่ดีไว้ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่ไม่ค่อยชัดเจน สร้างให้เกิดคำถามในใจแก่นักเรียน
2. เป็นปัญหาที่ต้องการทักษะและความรู้ใหม่มาแก้ปัญหาหรือ

หาคำตอบ

3. สามารถนำพานักเรียนไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ได้
4. สัมพันธ์กับนักเรียนที่สามารถพบได้ในชีวิตจริง
5. สัมพันธ์กับพื้นฐานของนักเรียนอย่างเหมาะสม

ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 137-138) ได้เสนอลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกันความสนใจหรือความต้องการของนักเรียน
2. ครูและนักเรียนมีการออกไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือครูมีการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา
3. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และหาสามารถของปัญหา
4. นักเรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน
5. ครูมีการให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลที่
6. นักเรียนมีการศึกษาค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
8. นักเรียนมีการลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและประเมินผล

9. ครูมีการติดตามการปฏิบัติงานของนักเรียน และให้คำปรึกษา

10. ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งทางด้านผลงาน และ

กระบวนการ

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้ (2550, หน้า 3-4)

ได้นำเสนอลักษณะสำคัญของปัญหาไว้ ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อยมีความสำคัญมีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้งข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจเป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อนเสียหายเกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูล โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริงถูกต้องแต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าเป็นจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
8. ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทางครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีที่ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อนจึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไรุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

Torp & Sage (1998, pp. 33–43) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่มีคุณสมบัติที่ยุ่งเหยิง และมีความซับซ้อน
2. เป็นปัญหาที่ต้องการการสำรวจ การค้นคว้า และการรวบรวมข้อมูล
3. เป็นปัญหาที่ต้องมีการทดลองดูก่อนนั้น คือ เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที จะต้องใช้การตรวจสอบก่อน
4. มีคำตอบหลายคำตอบไม่สามารถใช้สูตรใดสูตรหนึ่งหาคำตอบได้ทันทีตลอดจนการตั้งหรือสร้างตัวปัญหา ดังนี้

4.1 ปัญหาที่มีประสิทธิภาพต้องดึงดูดใจผู้เรียนเป็นประการแรกและกระตุ้นให้ผู้เรียนสำรวจเพื่อความเข้าใจโมทัศน์ที่ลึกซึ้งมากขึ้นปัญหานั้นควรสัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง

4.2 ปัญหาที่ดีต้องการให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจหรือพิจารณาโดยใช้ข้อเท็จจริงที่พอหาได้ ข้อเสนอเทศ เหตุผล และการมีหลักการและเหตุผล นอกจากนี้ปัญหานั้นควรต้องให้ผู้เรียนได้ให้นิยามข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องการจำเป็นเพื่อที่จะกล่าวถึงข้อเสนอเทศใดที่เกี่ยวข้องหรือขั้นตอนใดที่ต้องการจำเป็นที่จะเข้าถึงปัญหาได้

4.3 ความร่วมมือจากสมาชิกทั้งหมดของกลุ่มผู้เรียนมีความจำเป็นเพื่อที่จะได้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านปัญหาที่มีความยากและความซับซ้อนของปัญหาปัญหาจะต้องได้รับการควบคุมเพื่อว่าผู้เรียนจะได้ตระหนักในแง่ที่ว่า “การแข่งขันและชัยชนะ” ซึ่งไม่ใช่กลยุทธ์ของการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

4.4 คำตอบตอนเริ่มแรกในปัญหาควรแสดงถึงลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสมาชิกของกลุ่มในการอภิปรายซึ่งลักษณะเหล่านี้รวมถึงปัญหาปลายเปิดที่ไม่จำกัดว่ามีคำตอบเดียว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ที่เรียนไปก่อนแล้วและมีการประเมินปัญหาคด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้ดึงความรู้และแนวคิดซึ่งกันและกันออกมา

4.5 วัตถุประสงค์เนื้อหาของรายวิชาควรรวมเข้าไว้ในปัญหาด้วยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับมโนทัศน์ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับมโนทัศน์ในรายวิชาอื่นและ/สาขาวิชาอื่น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความอยากรู้ อยากเห็นของผู้เรียน เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจและเป็นปัจจุบันมีคำตอบหลายคำตอบและมีวิธีในการหาคำตอบที่หลากหลาย มีความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนไม่ง่ายและไม่ยากเกินไป และเป็นปัญหาที่ส่งเสริมด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการต่างๆ

### 5. องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

อรพรรณ สือบุญธวัชชัย (2543, หน้า 70-71) กล่าวว่าองค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีองค์ประกอบที่สำคัญไว้ ดังนี้

1. การใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มย่อยจำนวนที่เหมาะสมประมาณ 6-8 คน เป็นขนาดที่กำลังพอเหมาะเพื่อให้มีการอภิปรายถกเถียงแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
2. เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ความสำคัญที่ผู้เรียนผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการเนื้อหาเพราะเนื้อหาเกิดจากการเรียนที่มี การศึกษาค้นคว้าโดยผู้เรียนพยายามสืบค้นคำตอบในปัญหา
4. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการควบคุมตนเองผู้เรียนจะต้องกำหนดเวลา และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเองผู้เรียนจะรู้ว่าตนเกิดการเรียนรู้หรือยังสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, หน้า 58) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นการเรียนที่ใช้เทคนิคการสอนกลุ่มย่อยมีผู้เรียนเป็นกลุ่มประมาณ 6-8 คน และจะมีการอภิปรายถกเถียงในกลุ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ไปด้วยกัน



2. เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ การเรียนรู้เกิดขึ้นที่ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการจะเรียนและผู้เรียนจะต้องได้รับการอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. เป็นการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่บูรณาการทั้งนี้ปัญหาที่จะนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนจะเป็นปัญหาทางวิชาชีพที่บูรณาการโดยตัวของมันเองโดยอัตโนมัติการที่ผู้เรียนจะแก้ปัญหาวางวิชาชีพได้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับหลายวิชาชีพมาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหา

4. เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยกำหนดเนื้อหาวิชาที่จะเรียนเฉพาะที่เหมาะสมจะนำไปแก้ปัญหที่ตั้งขึ้นไว้ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมลำดับขั้นตอนในการเรียนของตนเองและกลุ่มด้วยตนเอง

5. เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะประเมินผลสัมฤทธิ์ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากในขั้นตอนของการเรียนผู้เรียนจะต้องค้นคว้าความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหตามสถานการณ์เมื่อผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองมาแล้วต้องนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหผู้เรียนจะต้องรับรู้ได้ว่าตนเกิดการเรียนรู้หรือยังจากการที่สามารถแก้ปัญหได้หรือไม่โดยกระบวนการที่เกิดขึ้นผู้เรียนจึงเป็นผู้ที่รู้ดีว่าตนเกิดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างไร

กุลยา ตันติผลลาชีวะ (2548, หน้า 78-79) กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ประเด็นปัญหาสำหรับเรียนรู้ปัญหา คือ หัวใจสำคัญของการสอนโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานลักษณะของปัญหาที่นำมาเรียนจะเป็นปัญหาที่พบบ่อยมีกระบวนการเข้าถึงปัญหาที่ซับซ้อนสามารถกระตุ้นให้เกิดคำถามได้ครอบคลุมกรอบแนวคิดและสาระที่ต้องเรียนตามหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนประเด็นปัญหาสำหรับเรียนรู้มีความหลากหลายต้องอาศัยการค้นคว้าหาคำตอบในแง่มุมต่างๆ ต้องใช้พื้นฐานความรู้อย่างกว้างขวางสามารถสร้างมโนทัศน์ที่สำคัญๆ ได้ข้อสำคัญของประเด็นปัญหาสำหรับเรียนรู้ คือ ต้องเป็นปัญหาที่ตรงจุดประสงค์ของหลักสูตรและระดับชั้นปีของผู้เรียนวิธีนำเสนอประเด็นปัญหาอาจเป็นกรณีศึกษาการเล่าเรื่องหรือการสร้างสถานการณ์จำลองอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

2. สื่อการเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนต้องศึกษาหาคำตอบด้วยตนเองให้มากที่สุดและถูกต้องที่สุดจึงจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีสื่อการเรียนที่สมบูรณ์ที่สุดอย่างน้อยต้องมีตำราศึกษาค้นคว้าสถิติผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหากเป็นไปได้ควรมีสื่อโสตทัศนูปกรณ์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ เป็นแหล่งค้นคว้าอย่างอิสระนอกจากนี้บุคคลและสถานที่ยังเป็นสื่อการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ได้ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกเป็นผู้ชี้แนะ หรือจัดทำเอกสารชี้แนะที่ผู้เรียนสามารถสืบค้นมีแหล่งเรียนรู้ เช่น บุคคล สถานที่ ถ้าแหล่งเรียนรู้เป็นชุมชนหรือสถานที่ต้องมีคำชี้แนะบรรยากาศและวิธีการเข้าถึงด้วย

3. ความรับผิดชอบของผู้เรียนผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้อย่างเต็มที่ และพึงความตั้งใจของตนเองในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและข้อความรู้ที่ต้องการผู้เรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการอภิปรายเพื่อค้นประเด็นความรู้และคำตอบในการแก้ปัญหาผู้เรียนต้องมุ่งมั่นและความซื่อสัตย์ในการศึกษาด้วยตนเองอย่างเคร่งครัดการเรียนจึงจะมีประสิทธิภาพ

4. บทบาทของผู้สอนผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนให้ไปตามจุดประสงค์โดยทำหน้าที่ 3 ประการ ดังนี้

4.1 อำนวยความสะดวกด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งจำเป็นต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้าผู้เรียนต้องการใช้เพื่อศึกษาคำตอบ

4.2 ให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอาจต้องให้ข้อความรู้แก่ผู้เรียนบ้างในบางกรณีที่พบว่าผู้เรียนไม่สามารถสืบค้นเองได้

4.3 เป็นผู้ประเมินสมรรถนะของผู้เรียนขณะเรียนเป็นระยะๆ จงใจให้ผู้เรียนเกิดแนวทางการศึกษาและคิดค้นโดยการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือและสรุปประเด็นสำคัญของการเรียนแต่ละครั้ง

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 43) กล่าวว่า การสอนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานจะประสบความสำเร็จได้ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญครบทั้ง 5 ประการ ดังนี้

1. ปัญหา (Problem) จัดว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะทำหน้าที่เสมือนศูนย์กลางของการเรียนรู้

2. การบูรณาการความคิด (Integration of Idea) เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนรับรู้กรณีปัญหาแล้วปัญหาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความคิดรวบยอด และทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การทำงานเป็นทีม (Teamwork) ช่วยทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินไปอย่างรวดเร็วเมื่อนักเรียนต้องการแก้ปัญหาโดยใช้การทำวิจัย ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนทำงานคนเดียวได้

4. กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process) เป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้เพราะคำตอบสุดท้ายของผู้เรียนเกิดจากการใช้กระบวนการแก้ปัญหา

5. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-learning) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนของตนเองทำให้ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาให้ได้

Delisle (1997, pp. 15-18) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในโจทย์ปัญหา
2. ชุดของสถานการณ์โจทย์ปัญหา
3. กระบวนการอภิปรายกลุ่มย่อย
4. ประเด็นการเรียนรู้
5. การเรียนรู้อย่างอิสระและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 1) ใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มย่อยมีผู้เรียนเป็นกลุ่มประมาณกลุ่มละ 6-8 คน มีการทำงานเป็นทีมแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม 2) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) เน้นการบูรณาการด้านเนื้อหาวิชาการที่ผู้เรียนจะแก้ปัญหาได้นั้นต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขามารวมกันเพื่อแก้ปัญหา 4) มีสื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าได้อย่างอิสระ และ 5) ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเองเนื่องจากผู้เรียนเป็นผู้ที่รู้ว่าตนเองเกิดการเรียนรู้หรือไม่อย่างไรและผู้เรียนสามารถที่จะนำผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเองไปปรับปรุงในการเรียนครั้งต่อไปได้

## 6. ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547, หน้า 26-28) ได้กำหนดขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการจัดกลุ่มอันดับแรกสมาชิกในกลุ่มทำ ความคุ้นเคยกัน แนะนำตนเองบอกถึงความสามารถที่มีความสนใจและประสบการณ์ต่างๆ ที่จะมีประโยชน์ต่อกลุ่มแล้วกลุ่มกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มอย่างชัดเจนในกลุ่มต้องมีประธาน รองประธาน และเลขานุการ ที่คอยจดบันทึกกิจกรรมภายในกลุ่มในขั้นนี้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนด้วย ซึ่งการประเมินผลจะ ดำเนินไปพร้อมกับทุกขั้นตอนของการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ขั้นนี้ครูจะเสนอ สถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและปัญหาที่จะใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนที่จะเจอปัญหา เมื่อครูเสนอปัญหาให้แล้วสมาชิกในกลุ่มจะต้องเสนอแนวคิดต่อปัญหาในแง่ของแนวทาง ที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาและกำหนดข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในปัญหา หากในกลุ่ม มีผู้ที่มีประสบการณ์สัมพันธ์กับปัญหานั้นต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบจากนั้นช่วยกันระบุ ตัวปัญหาย่อยที่ถูกต้องตรงกัน การระบุปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมี ความเข้าใจต่อปัญหาย่อยนั้นได้อย่างชัดเจน ในปัญหาเริ่มต้นหนึ่งปัญหาที่ครูเสนอให้อาจมี ปัญหาย่อยออกมาอีกก็ได้ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ปัญหาหรือมีความไม่เข้าใจอะไรตรงไหน ของกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการสร้างสมมุติฐานเมื่อระบุปัญหาแล้วนักเรียน ในกลุ่มก็จะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อและตั้งสมมุติฐานให้สอดคล้องกับปัญหา ย่อยๆ นั้นสมมุติฐานที่ตั้งมีลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหาย่อยๆ ที่ตั้งอยู่บนเหตุผลและ ความรู้ที่มีอยู่ก่อน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นเตรียมการการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- 1) กำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมเป็นการกำหนดว่าจะต้องค้นคว้าอะไรเพื่อที่จะสามารถนำสิ่งนั้นมาตรวจสอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้เป็นการวางเป้าหมายของการเรียนรู้
- 2) สร้างแผนการเรียนรู้เป็นกลวิธีที่ใช้ในการศึกษาสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และ 3) กำหนดแหล่งข้อมูลที่สอดคล้องกับแผนการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นการศึกษาค้นคว้าเมื่อเตรียมการการศึกษาค้นคว้าแล้วสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แล้วซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ในการศึกษาค้นคว้าสมาชิกในกลุ่มจะต้องศึกษาอย่างละเอียดให้เข้าใจสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้โดยเลขานุการจดบันทึกสิ่งที่ศึกษาค้นคว้านั้นไว้ด้วย

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน ในขั้นนี้นักเรียนจะสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่าเพียงพอกับการตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบสมมุติฐานและแก้ปัญหา ถ้าไม่เพียงพอ กลุ่มจะต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมแผนการเรียนรู้และแหล่งข้อมูลแล้วดำเนินการศึกษาอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ก่อน

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นการสะท้อนผลการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย การเสนอผลงานหรือผลการแก้ปัญหาโดยจะเสนอแผนการดำเนินงานกลุ่มทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 6 ในขั้นนี้จึงเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียนได้ประเมินผลงานของกลุ่มอื่นๆ ด้วยในขั้นนี้ครูและนักเรียนจะช่วยกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้ามาอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นสรุปในขั้นนี้จะสรุปผลของการประเมินผลทั้งด้านความรู้ด้านทักษะทางการเรียนและด้านทักษะทางสังคมการประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินผลของครูและการประเมินผลตนเองของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าว โดยที่นักเรียนและครูจะประเมินไปพร้อมกับการดำเนินกิจกรรมทุกขั้นตอน

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2548, หน้า 79) ได้อธิบายไว้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานจากประเด็นปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนได้รับจากผู้สอน เมื่อผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาปัญหาแหล่งข้อมูลประกอบการศึกษาแล้วผู้เรียนต้องดำเนินการเรียนเอง 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปัญหาและตั้งสมมุติฐาน เมื่อกลุ่มผู้เรียนได้รับประเด็นปัญหาแล้วให้กลุ่มทำความเข้าใจให้ตรงกันก่อน ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้คืออะไร แล้วจึงจะวิเคราะห์ประเด็นปัญหาตั้งสมมุติฐานเพื่อหาคำตอบ โดยผู้เรียนประเมินตนเองว่าต้องใช้ความรู้อะไรสาขาวิชาใด จะค้นหาจากแหล่งไหนเพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาหาเหตุผล และคำอธิบาย เพื่อประมวลว่าอะไรคือประเด็นปัญหาสาเหตุและคำตอบปัญหาให้ได้

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อให้ได้ข้อความรู้ที่จะนำมาตอบคำถามที่กลุ่มกำหนดขึ้น การค้นหาข้อความรู้ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สัมภาษณ์ซักถามผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบ ตรวจสอบทางห้องทดลอง อ่านตำรา อ่านผลงานวิจัยหรือรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการตอบคำถาม ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยกำหนดความต้องการการเรียนรู้ของตนเองว่าต้องการยกระดับสมรรถนะการเรียนรู้ของตนจากที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน ทั้งด้านความรู้ทักษะและเจตคติให้เพิ่มขึ้น แผนการเรียนรู้นี้จะเป็นแนวทางของการค้นคว้าความรู้และจำกัดขอบเขตการค้นหาความรู้สู่ระดับที่ต้องการ เมื่อค้นหาความรู้ได้แล้วผู้เรียนต้องทำบันทึกความรู้ที่ได้ไว้ด้วย

ขั้นที่ 3 ประยุกต์ความรู้ เป็นขั้นตอนของการนำข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาตอบคำถาม ปัญหา ทบทวน และสังเคราะห์สิ่งที่ได้ค้นพบมานำเสนอเป็นผลงานให้ผู้สอนประเมินผู้สอน กระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้เกิดการสืบค้นที่ถูกต้องและอาจต้องมีบรรยายเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนขาดและจำเป็นต้องเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารถประเมินสมรรถนะทางการเรียนได้ด้วยตนเอง ว่าสามารถศึกษาได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ของการเรียนหรือไม่ใช้เวลาอย่างไรใช้กระบวนการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องเรียนรู้แบบไหนมีคุณค่าพอกับการเรียนรู้หรือไม่ ผู้เรียนต้องประเมินตนเองเกี่ยวกับเหตุผลทักษะการแก้ปัญหาทักษะการค้นคว้าความรู้ที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งความรู้จากกลุ่มส่วนการประเมินโดยผู้อื่น เช่น เพื่อนผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง จะเน้นในแง่ของความสามารถในการบูรณาการความรู้ การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และการแสดงถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 7-8) ได้นำเสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่ม ช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มา จัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่ม รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

Delisle (1997, pp. 26-36) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียนหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายแล้ว จึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

### ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting Up the Structure)

ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแผนทางการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

- 1) แนวคิดหรือแนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือ วิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง
- 2) ข้อเท็จจริง (Facts) คือ ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกันหรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
- 3) ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการคำตอบนิยามหรือประเด็นการศึกษาอื่นๆ ที่ต้องการทราบ
- 4) วิธีการศึกษา (Action Plan) คือ วิธีการที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไรจากใคร แหล่งใด

ขั้นที่ 3 การศึกษาปัญหา (Visiting the Problem) ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่ม ในการสำรวจปัญหาตามกรอบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษาค้นคว้าและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ แล้วนำความรู้ที่ได้มาเสนอต่อกลุ่มจนได้ข้อมูลหรือความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นนี้ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดแต่ละหัวข้อเองผู้สอนจะเป็นแค่เพียงผู้สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 การรวบรวมความรู้ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) หลังจากทีแต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้วให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้งว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ ประเด็นใดแปลกใหม่น่าสนใจ มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา และประเด็นใดที่ไม่เป็นประโยชน์ควรจะตัดทิ้งแล้ว



แต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทาง หรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ รวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 การสร้างผลงานหรือปฏิบัติตามทางเลือก (Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว แต่ละกลุ่มสร้างผลงานหรือปฏิบัติตามแนวทางที่เลือกไว้ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดลงผู้เรียนจะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่ม และคุณภาพของปัญหาพร้อมทั้งผู้สอน จะทำการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจกับปัญหา หรือกำหนดวิธีการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน อภิปราย และร่วมกันสรุป และขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้

## 7. บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2537, หน้า 12-17) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในกลุ่มย่อยและบทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. บทบาทของผู้เรียนในกลุ่มย่อย เป็นกระบวนการหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้เรียนจะต้องมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับให้ ความร่วมมือภายในกลุ่ม เพื่อสร้างวัตถุประสงค์การศึกษาถกเถียงต่อรอง เพื่อสร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่มร่วมกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล พร้อมทั้งจะให้คำติชมอย่าง เปิดเผยตรงไปตรงมาต่อสมาชิกของกลุ่มทุกคน และต้องมีความซื่อสัตย์ต่อกันโดยทุกคน ทำงานที่กลุ่มมอบหมายให้ตรงตามเวลาที่กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน แบบกลุ่มย่อย คือ การเรียนการสอนในระหว่างสมาชิกด้วยกันเป็นกลุ่มร่วมมือกันทำงาน

ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน จะต้องมีผู้ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มในการดำเนินการเรียน การสอน ได้แก่ ประธานและเลขของกลุ่ม ดังนั้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องผลัดกัน เป็นผู้นำกลุ่มเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเป็นผู้นำกลุ่มได้ทั่วทุกคน

2. บทบาทผู้สอน ผู้สอนจะมีบทบาทที่แตกต่างไปจากการเรียน การสอนแบบเดิม คือ ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ให้ความรู้ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนรักในวิชานั้นให้มีวิธีเรียนที่ถูกต้องและ เสริมสร้างปัญญาในระดับสูง นอกจากนี้อาจารย์ยังมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการเรียนสร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหา ที่เป็นแนวคิดสำคัญของปัญหานั้น ตลอดจนการประเมินผลการเรียนการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน การที่ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น อาจารย์ผู้สอนจะต้องมีด้วยกัน 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ (Resource Person) เป็นผู้ให้ความรู้แก่ผู้เรียน ในแขนงที่ตนเองเชี่ยวชาญจะสอนเมื่อเป็นความต้องการของผู้เรียนและสอนในขอบเขต เนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการ

2.2 ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator or Tutor) อาจารย์จะต้องมีสมรรถภาพในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยมีความสามารถ ในการแนะนำ ไม่ใช่ชี้นำ อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ไม่ใช่ให้ความรู้อาจารย์จะต้องทำ ให้ผู้เรียนในกลุ่มเรียนรู้จากปัญหามีกิจกรรมที่แข่งขันและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ จากการค้นพบด้วยตนเอง ความสามารถของอาจารย์เป็นตัวบ่งชี้สำคัญของคุณภาพและ ความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนแบบนี้

นอกจากนี้อาจารย์ยังมีบทบาทในการสอนแบบติวเตอร์ (Small Group Tutorial) ที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิด การให้ เหตุผล ดังนั้น อาจารย์ควรมีบทบาทของติวเตอร์ ดังนี้

1. อาจารย์พยายามทำให้เกิดโยนิโสมนสิการ คือ การถามหรือ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญ ตรึกตรองตลอดการเรียน
2. ต้องแนะนำให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ทีละขั้น
3. ส่งเสริมผลักดันให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในระดับที่ลึกซึ้ง

4. หลีกเลี่ยงการให้ความเห็นต่อการอภิปรายของผู้เรียนผิดหรือถูก การบอกข้อมูลข่าวสารแต่ให้ผู้เรียนไปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น ตำราวารสาร เป็นต้น

5. จัดสภาพการเรียนรู้ไม่ให้ผู้เรียนเป็อร่วมกันอภิปรายโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียน

6. การตัดสินใจที่เกิดขึ้นทั้งหมดควรเกิดขึ้น โดยกระบวนการกลุ่ม อาจารย์เป็นผู้ดูแลให้ทุกคนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมของกลุ่ม

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาศาสตร์ (2550, หน้า 9-13) ได้นำเสนอบทบาทของผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

#### 1. บทบาทของผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง

1.2 ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

1.3 ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล

1.4 ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

#### 2. บทบาทของผู้สอน

2.1 เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้พิจารณาเลือกเนื้อหาสาระ ความรู้ทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ รวมถึงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

2.2 สร้างปัญหาที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3 เป็นผู้แนะนำอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดในขณะที่เรียนรู้ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดมากที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2.4 เป็นผู้ประเมินผลรวม ทั้งการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ ประเมินผลผู้เรียน ทั้งในด้านทักษะและด้านความรู้ และประเมินผลตนเอง

ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Center for Problem-Based Learning) ของมหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา Torp & Sage (1998, pp. 33–43) ได้นำเสนอบทบาทของครูและนักเรียนในขณะที่ดำเนินกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ดังนี้

### 1. บทบาทของครู

1.1 ครูออกแบบและกระตุ้นความสนใจนักเรียน ในกระบวนการเรียนรู้ให้จัดโครงสร้างของการแก้ปัญหาหรือสร้างยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

1.2 ครูมอบความเป็นอิสระให้กับนักเรียนในการเป็นผู้สำรวจ และควบคุมกระบวนการสำรวจด้วยตนเอง พร้อมกับเป็นผู้ให้คำแนะนำส่งเสริมให้คิดและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน

1.3 ครูฝึกฝนแนะนำนักเรียนโดยอยู่ห่างๆ ในขณะที่นักเรียนดำเนินกระบวนการเรียนรู้ จนได้คำตอบของปัญหาออกมา

### 2. บทบาทของผู้เรียน

2.1 นักเรียนดำเนินการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ตั้งจากความสนใจและมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้

2.2 นักเรียนจะสำรวจค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผลและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ

2.3 นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

2.4 นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะเพื่อแก้ปัญหา

2.5 นักเรียนพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนโดยการชี้แนะตนเอง และเป็นนักแก้ปัญหา

Johnson, Finucane & Prideaux (1999, pp. 353–354) ได้กล่าวว่า บทบาทหลักของครู คือ การส่งเสริมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางมากที่สุดและส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีมในการแก้ปัญหา นั่นคือ ครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับการเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองของนักเรียน ครูจะต้องหลีกเลี่ยงการเป็นผู้ตัดสิน หรือสรุปในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวอย่างเช่น ถ้ามีสมมุติฐานในการทดสอบ 2 สมมุติฐานที่สร้างมาจากนักเรียนในกลุ่ม ครูจะต้องไม่ตัดสินหรือสรุปว่าสมมุติฐานใดถูกหรือผิด แต่จะใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนไปค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อการตัดสินใจเอง ครูจะต้องไม่เข้าไปแทรกแซงการเรียนรู้ของนักเรียน แต่จะให้อิสระในการดำเนินการเรียนรู้ และกำหนดทิศ

ทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการประเมินผลครูต้องมอบภาระการประเมินผลให้นักเรียนได้ ประเมินผลตนเองด้วย ซึ่งการประเมินผลตนเองของนักเรียนช่วยสนับสนุนให้นักเรียนได้ทำ ความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแต่ละขั้นตอนช่วย ให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ที่ทำโดยครู

จากที่กล่าวมาสรุปได้ บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ 1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ บอกถึงความสนใจ ความถนัด ประสบการณ์ต่างๆ ที่ตนมีให้กับผู้สอน เพื่อรับทราบและแสดงความคิดเห็น ใน การคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างปัญหาในการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนเป็นผู้กำหนดทิศทางการเรียนรู้ ของตนเองตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) ผู้เรียนต้องพัฒนาตนเอง ให้เป็นผู้เรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง และ 4) ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลร่วมกับครูประเมินผล ตนเอง เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ประเมินผลผู้สอน เพื่อสะท้อนให้ผู้สอน ได้รับทราบ แล้วนำไปปรับปรุง

## 8. การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานไว้ ดังนี้

Delisle (1997, pp. 37-47) ได้กล่าวว่าการประเมินผลจะต้อง บูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ความสามารถและผลงาน ที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดยได้เสนอว่าการประเมินควรกระทำทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลความสามารถของ นักเรียนจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้าย ที่ได้เสนอผลออกมา ครูจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถ ของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ทักษะและการทำงานกลุ่ม

2. การประเมินผลตัวเองของครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผล การเรียนรู้และความสามารถออกมา ครูก็ควรพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาท ของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไร ด้วยการประเมินตนเองของครู มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือพอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

3. การประเมินผลปัญหาในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเอง และครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหาเพื่อดู ความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอนด้วย

Barell (1998, pp. 159-160) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะ ดังนี้

1. การประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผล ด้วยการสอนเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น
2. ประเมินผลจากสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ ของนักเรียนที่สามารถเจอในชีวิตประจำวัน
3. ประเมินผลที่ความสามารถที่แสดงออกมา หรือจากการทำงาน ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรดำเนินการ ดังนี้ 1) การประเมินผลผู้เรียนผู้สอน ทำการประเมินผู้เรียนทั้งในด้านของ ความรู้ทักษะและการทำงานกลุ่ม 2) การประเมินผลของตัวผู้สอนเอง เพื่อเป็นการสะท้อน ตัวผู้สอนเองว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้หรือไม่ จากการจัดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อเป็นการปรับปรุงในการเรียนการสอนครั้งต่อไป 3) การประเมินผลปัญหาที่ใช้ใน การจัดการเรียนรู้ เพื่อดูว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ และปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือไม่ 4) ใช้วิธีการในการประเมินที่หลากหลายและประเมินผู้เรียน ตั้งแต่เริ่มแรกจนจบบทเรียน และ 5) ประเมินผลตามสภาพจริง

### **แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบท**

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบท ผู้วิจัยได้นำเสนอ ประเด็นสำคัญไว้ดังนี้

#### **1. ความหมายของการเรียนรู้แบบอิงบริบท**

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของบริบทและการเรียนรู้ แบบอิงบริบทไว้ ดังนี้

Jong (2006, p. 1) ได้กล่าวว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือ เหตุการณ์ที่ช่วยทำให้เข้าใจ แนวคิด หลักการ กฎ และสิ่งต่างๆ

Gillbert (2006, p. 960) ได้กล่าวว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจเหตุการณ์ แนวคิด คำศัพท์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

Queensland Studies Authority (2004, p. 11) ได้กล่าวว่า บริบท หมายถึง กลุ่มของประสบการณ์ต่างๆ ที่ช่วยกระตุ้นความสามารถในการถ่ายโอน ความเข้าใจไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ

Darkwah (2006, p. 1) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้บริบท หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นภาพรวมของสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะถูกปลูกฝัง การเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรมกลุ่ม และมีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ และได้เสนอเพิ่มเติมต่ออีกว่า การเรียนการสอนแบบอิงบริบทมุ่งเน้นระดมความคิดของผู้เรียน เพื่อย้อนดูความรู้พื้นฐาน เพื่อลดช่องว่างของระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน และนำไปสู่การแก้ปัญหาร่วมกันในที่สุด นอกจากนี้ กระบวนการเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน จะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ที่ คล้ายคลึงกันได้ และจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างไม่มีสิ้นสุด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บริบท หมายถึง การกำหนดสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อให้เข้าใจคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และ สิ่งต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่นๆ ได้

สำหรับคำว่า การเรียนรู้แบบอิงบริบทนั้น มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Bennett & Holman (2002, pp. 165-166) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ แบบอิงบริบท เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จากสถานการณ์ ทฤษฎีกิจกรรม ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมและมีการ นำมาใช้อย่างแพร่หลายในระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา โดยมีเป้าหมาย ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ กล่าวคือ ทำให้ ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้
2. พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการศึกษาต่อสาขาวิทยาศาสตร์ และเข้าทำงานด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคต

4. สร้างผู้เรียนเป็นพลเมืองที่เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่ได้พบในชีวิตประจำวัน

Overton (2007, p. 7) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ครูผู้สอน และโรงเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบอิงบริบท หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้กับบริบทในชีวิตจริงที่หลากหลายของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหา โดยจะต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม ภายใต้หลักการพึ่งพาอาศัยกัน ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์กับบุคคลอื่น การรู้จักควบคุมตนเองในการเรียนรู้ มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ สู่การเรียนรู้บริบทใหม่ มีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ มีการประเมินความสามารถของผู้เรียนโดยใช้การประเมินตามสภาพจริง

## 2. รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบท

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบของการเรียนรู้แบบอิงบริบทไว้ ดังนี้ Jong (2006, pp. 2-3) ได้กล่าวถึง รูปแบบของการเรียนรู้แบบอิงบริบทไว้ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบทแบบดั้งเดิม รูปแบบนี้บริบทจะตามหลังแนวคิด ดังนั้น บริบทจึงทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวอย่างประกอบแนวคิด และทำหน้าที่เสนอความเป็นไปได้ที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบทแบบร่วมสมัย รูปแบบนี้บริบทจะมาก่อนแนวคิด ดังนั้น บริบทจึงทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผลในการสอนแนวคิด และทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดใหม่ๆ

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบทในปัจจุบัน รูปแบบนี้บริบทไม่เพียงแต่จะมาก่อนแนวคิด แต่แนวคิดจะต้องตามมาด้วยบริบท (อาจเป็นบริบทอื่นๆ) เสมอ สรุปได้ดังตาราง 3



## ตาราง 3 รูปแบบของการเรียนรู้แบบอิงบริบท

รูปแบบการเรียนรู้	ลำดับการนำเสนอ	หน้าที่ของบริบท
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม	บริบทตามหลังแนวคิด	- ตัวอย่างประกอบ - การประยุกต์ใช้ความรู้
2. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมสมัย	บริบทมาก่อนแนวคิด	- ตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผล - ตัวกระตุ้น
3. รูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบัน	บริบทมาก่อนแนวคิดและบริบท (อื่น) ตามหลังแนวคิด	- ทุกหน้าที่ข้างบนที่กล่าวถึง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บริบทได้ถูกนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยในอดีตบริบททำหน้าที่เป็นเพียงตัวอย่างประกอบและการประยุกต์ใช้ความรู้ ต่อมาบริบททำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผล และตัวกระตุ้น แต่ในปัจจุบันบริบททำหน้าที่ทั้ง 4 ประการ คือ บริบทเริ่มแรก (บริบทแนะนำ) จะทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเหตุผลตัวกระตุ้น หลังจากนี้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและเรียนรู้แนวคิดต่างๆ แล้ว บริบทตามหลัง (บริบทสืบค้น) ก็ทำหน้าที่เป็นตัวประกอบและการประยุกต์ใช้ความรู้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกให้รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบทในปัจจุบัน เนื่องจากรูปแบบที่นำบริบทเป็นตัวกระตุ้นหรือผลักดันให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแนวคิดต่างๆ และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในบริบทอื่นๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ ในบริบทที่หลากหลายจนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งรูปแบบดังกล่าวยังเป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับลักษณะ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทที่นักการศึกษาและองค์กรต่างๆ ได้เสนอไว้

### 3. ลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะและขั้นตอนการเรียนรู้แบบอิงบริบทไว้ ดังนี้

จินดา พรหมณัฐ (2553, หน้า 20) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท ตามแนวคิดของ กิลเบิร์ต ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ในขั้นนี้ครูผู้สอนนำเสนอบริบทแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ โดยครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนหรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้นึกถึงและ

อภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียน ได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและมีการติดต่อสื่อสารกันกับผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การสืบค้นข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นที่ 3 เรียนรู้ด้วยแนวคิดสำคัญ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอ (รายงานผล) ข้อค้นพบต่างๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ในขั้นนี้ครูผู้สอนนำเสนอบริบทสืบค้น เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

Bennett (2005, p. 3) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นผู้ตัดสินใจ และกำหนดทิศทางในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ตัวอย่างกิจกรรม เช่น การอภิปราย กลุ่มย่อย กิจกรรมการแก้ปัญหา (แบบรายบุคคลหรือรายกลุ่ม) การสำรวจตรวจสอบ การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น

Gillbert (2006, pp. 960–902) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้แบบอิงบริบท 4 ลักษณะ ดังนี้

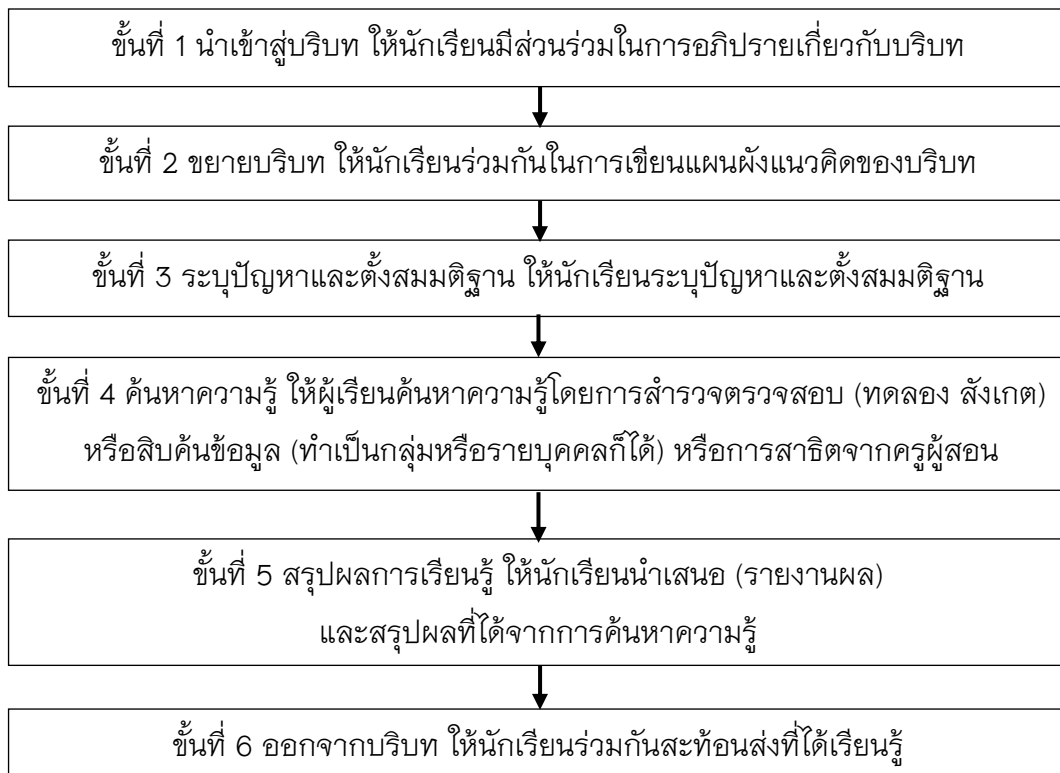
1. มีการกำหนดสถานที่ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความสนใจ ให้ผู้เรียนได้นึกถึงและอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวที่เกิดขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้น

2. มีการศึกษาค้นคว้าหรือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว

3. มีการนำเสนอข้อค้นพบที่จากการลงมือปฏิบัติงาน และมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าว โดยจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย

4. มีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ให้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

Warren (2006, p. 424) ได้กล่าวว่า ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

ที่มา : Warren, Beasley (2006, p. 242)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทมีหลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของที่นั้นๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็น 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ กิลเบิร์ต ได้แก่ ขั้นกำหนดสถานการณ์ ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ขั้นเรียนรู้ด้วยแนวคิดสำคัญ และขั้น นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

#### 4. ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทไว้ ดังนี้

Bennett & Holman (2002, p. 172) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานบ่อยๆ จะทำให้เกิดคุณลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเข้าทำงานด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการใช้บริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ประการที่สอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้แบบ drip feed approach ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้หรือแนวคิดที่มีอยู่ในบริบทต่างๆ เป็นผลให้เกิดการปรับปรุง ขยาย หรือสะสมความรู้ จนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

Gilbert (2006, p. 926) ได้กล่าวว่า ผลของการเรียนรู้โดยใช้บริบทจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนหรือประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ที่มีความหมายต่อผู้เรียน เช่น อาชีพ เหตุการณ์ในชีวิตจริง เป็นต้น และยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาหรือแนวคิดต่างๆ แต่ละอย่างเข้าด้วยกัน โดยการพัฒนาให้เกิด “Mental maps”

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทมีความหมายต่อผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน และสามารถเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาวิชาอื่นๆ ได้ด้วย

#### แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอิงบริบทและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ดังนี้

##### 1. ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน

Esa Poikela and Sari Poikela (2005, p. 21); Khumalo L. T., (2009, p. 1) และ Tina L. Overton and John S. Bradley (2009, pp. 124–128) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นบริบทพื้นฐานของสิ่งแวดล้อม ผ่านกระบวนการทำกิจกรรมกลุ่ม มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยกระตุ้น และชี้แนะตลอด กระบวนการของการจัดกิจกรรม มีการระดมความคิดของผู้เรียน เพื่อย้อนดูความรู้พื้นฐาน เพื่อลดช่องว่างของระดับความรู้ของผู้เรียน

แต่ละคนที่มีไม่เท่ากัน และนำไปสู่การแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้เรียนมีความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ และส่งเสริมให้ผู้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยใช้บริบทแห่งความเป็นจริงของผู้เรียน ผู้สอน และสถาบันการศึกษา มากำหนดเป็นสถานการณ์ให้เป็นประเด็นปัญหา นำเข้าสู่กระบวนการการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ส่งเสริมและควบคุมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน หลายวิธีให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย สมาชิกที่มีความรู้ความสามารถที่ต่างกัน ให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ โดยในกลุ่ม จะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากร ให้กำลังใจแก่กันและกัน

## 2. ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน

ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

### 2.1 ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้แก่

กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกิจกรรม และ ทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ ซึ่งกลุ่มทฤษฎีเหล่านี้มีความเชื่อว่า ความรู้จะถูกสร้างขึ้น ด้วยตัวของผู้เรียนเองจากประสบการณ์เดิม โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือ ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือ กระทำ การร่วมมือทำกิจกรรมกลุ่ม การนำเสนอปัญหา การคิดไตร่ตรอง การอธิบาย ความรู้ที่ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เกิดเป็นองค์ความรู้ต่อไป

### 2.2 ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ ทฤษฎี

พหุปัญญา ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของการ์ตเนอร์ ซึ่งกลุ่มทฤษฎีเหล่านี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการพัฒนาทาง สติปัญญา โดยใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมตามสถานการณ์ต่างๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบริบทพื้นฐานทางวัฒนธรรม ในแต่ละแห่ง รวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหา เพื่อจะหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้ ซึ่งมีพัฒนาการตามลำดับ การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของเด็กในช่วงที่ เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า จะสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการศึกษาตามแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถนำมาประยุกต์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้จากการสร้างโครงสร้างทางสติปัญญาที่เข้าใจในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรืออธิบายเหตุการณ์บริบทของปัญหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีที่ต่างกันได้หลายวิธี โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีอยู่ตามความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเอง โดยผู้สอนมีหน้าที่ทำให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียนเอง

### 3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน จากเอกสารและงานวิจัย ดังนี้

Tina L. Overton and John S. Bradley (2009, pp. 124–128)

ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนโดยใช้การเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานที่จะส่งผลให้มีผลการเรียนรู้ดีและบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ผู้สอนต้องเข้าใจหลักการของการเรียนรู้ 2 ประการ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนต้องรู้และเข้าใจ ดังนี้

1.1 สามารถใช้จัดการเรียนการสอนทุกระดับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานถูกพัฒนาให้ใช้สอนได้กับทุกระดับการศึกษา ไม่ใช่เทคนิคการสอนขั้นสูง และสามารถใช้กับทุกระดับการศึกษา

1.2 เป็นเทคนิคการสอนแบบบูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อใช้ควบคู่กับวิธีการสอนหลายรูปแบบด้วย ไม่ใช่แยกสอนแบบเดียว

1.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมและให้ข้อเสนอแนะ ผู้เรียนตระหนักดีว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานจะกระตุ้นให้พวกเขาได้ความรู้เกี่ยวกับความจริงของโลก และเปิดโอกาสให้พวกเขาได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการทำงาน และยังสามารถทำให้ผู้เรียนรู้จักเพื่อนและสามารถปรับตัวได้ดีเมื่อเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัย

1.4 ผู้สอนต้องปรับปรุงกระบวนการของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นเทคนิคที่ผู้สอนควรให้ความสนใจในกระบวนการส่งเสริมการทำงานควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ซึ่งสามารถใช้ได้ดีกับวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นๆ

1.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนในห้องปฏิบัติการ ทำให้เกิดการทักษะและความชำนาญ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการทดลอง

1.6 การลำดับขั้นตอนดี ความสำเร็จของการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานนั้น ขั้นตอนขึ้นอยู่กับทักษะและแรงจูงใจของผู้สอน และมีการฝึกฝนของผู้สอนจึงจะประสบผลสำเร็จ

1.7 การได้รับการจัดสรรทรัพยากรอย่างเพียงพอ แม้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานจะเป็นเทคนิคการสอนที่ดี แต่วิชาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องพร้อมด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนการสอนเพื่อช่วยในกระบวนการเรียนรู้

1.8 วิธีการประเมินต้องตรงกับวิธีการสอน สำหรับการสอนแบบเดิมๆ ที่ไม่มีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและไม่คุ้นเคยกับวิธีการประเมิน

2. การทำกิจกรรมและการทำงาน การเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้มีกระบวนการและเทคนิคการสอนหลายวิธี มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การปรับแต่งและใช้อุปกรณ์ของวัสดุที่มีอยู่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

2.2 ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน แนะนำและคอยให้คำปรึกษา

2.3 จัดทำคู่มือการเรียนการสอนเพื่ออำนวยความสะดวก

2.4 ควรให้ผู้ที่เคยผ่านการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานคอยให้คำแนะนำ

2.5 ขั้นตอนแรกควรอธิบายขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานด้วย เพราะผู้เรียนอาจไม่คุ้นเคยกับวิธีการสอน ควรอธิบายและผลที่จะได้รับหรือคาดหวัง และประโยชน์ของกระบวนการเรียนการสอน

2.6 ใช้การประเมินหลายวิธีตามสภาพจริง เช่น การนำเสนอแบบโปสเตอร์ การนำเสนอแบบปากเปล่าในรูปแบบของงานที่ทำ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน จะไม่ใช่วิธีการประเมินแบบเดียว

2.7 ใช้เทคโนโลยีให้เต็มที่ ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์สืบค้นทางอินเทอร์เน็ตหรือใช้ประสบการณ์จริงได้

2.8 การประเมินผลสามารถใช้การทำงานเป็นกลุ่มในการประเมินได้

2.9 การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน อย่าคาดหวังว่าจะทำสำเร็จในครั้งที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานต้องพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง อาจมีการทำซ้ำหลายๆ ครั้ง จึงได้ประสบความสำเร็จ

2.10 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน จะใช้ได้ดีและบรรลุตามจุดมุ่งหมายก็ต่อเมื่อใช้ผสมกับวิธีการสอนหลายแบบ

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ของ พิเชษฐ เทพบำรุง (2557, หน้า 59) มาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังภาพประกอบ 9





ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน  
ที่มา : พิเชษฐ เทบารุง (2557, หน้า 59)

จากภาพประกอบ 9 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแนวทางการเรียนรู้ตาม  
หลักสูตรเสริม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา เป็นขั้นของการกระตุ้น  
ผู้เรียนให้สนใจอยากเรียนรู้จากการกำหนดเหตุการณ์บริบทของปัญหา โดยผู้สอนตั้งคำถาม  
เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิด อภิปรายและนำเสนอ  
เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นบริบทของ  
ปัญหาที่น่าสนใจ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การใช้คำถาม และการใช้สื่อที่เป็น  
เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิด ช่วยกันแยกแยะประเด็นสำคัญของเหตุการณ์บริบทและปัญหา ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายตามประเด็นที่ได้คิดร่วมกัน เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การเรียนรู้เป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสรุปประเด็นย่อยของปัญหา และการระดมความคิด วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายตามที่ได้วางแผนและกำหนดแนวทางไว้ เช่น ศึกษาใบความรู้ ตำรา เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว่านำเสนอต่อกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ มานำเสนอเป็นผลงานการอภิปรายหน้าชั้นเรียนร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลของข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันในกลุ่มและสรุปผลข้อมูลจากการศึกษาว่าครบถ้วน ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ ส่วนผู้สอนร่วมตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติม ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้จากเหตุการณ์บริบทของปัญหาที่กำหนดให้อีกครั้ง และร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นๆ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล การอภิปรายร่วมกัน และการประเมินผลงานด้วยตนเอง

### **แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น**

การประเมิน คือ การตรวจสอบความสอดคล้องนั้นได้รับอิทธิพลโดยตรงมาจาก ไทเลอร์ (Tyler) ที่ได้ทำการประเมินโครงการมัธยมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1960 การประเมินได้ขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวาง โดยเป็นการแสวงหาสารสนเทศต่างๆ มาใช้ประกอบการตัดสินใจ นิยามการประเมินจึงเป็นการช่วยการตัดสินใจ การประเมิน เป็นการบรรยายอย่างลุ่มลึก ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดของ สเตก (Stake) โดยเป็นการบรรยายสิ่งที่มุ่งประเมินอย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะต้องเก็บรวบรวม

ข้อมูลให้ได้มากที่สุด โดยให้มีความลุ่มลึกและลึกซึ้ง และสุดท้ายการประเมินเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่มีมุ่งประเมิน ซึ่งเป็นนิยามของการประเมินในปัจจุบันที่ได้รับแนวคิดมาจากสคริฟเวน (Scriven) (ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม, 2550, หน้า 14)

### 1. ความหมายของการประเมิน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2544, หน้า 20-21) กล่าวว่า การประเมิน หมายถึง กระบวนการใช้ดุลยพินิจ และหรือค่านิยมและข้อจำกัดต่างๆ ในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการเปรียบเทียบผลที่วัดได้กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการประเมิน หมายถึง กระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศ (เชิงคุณค่า) เพื่อช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจได้ตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

Tyler (1950, p. 175) กล่าวว่า การประเมิน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นอย่างจริง (What is) กับสิ่งที่ควรจะเป็น (What should be) และการใช้ข้อมูลความไม่สอดคล้องเป็นหลักในการตัดสินใจสรุปผลการดำเนินงาน

Cronbach (1963, p. 25) กล่าวว่า การประเมิน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างได้มาตรฐาน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ

Provus (1971, p. 113) กล่าวว่า การประเมินเป็นการเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างการปฏิบัติตามที่วางแผนกับการปฏิบัติตามที่เป็นอย่างจริง และผลลัพธ์ที่คาดหวังตามแผนกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง ความสอดคล้อง ไม่สอดคล้องที่เกิดขึ้นแสดงถึงข้อดีข้อเสียของโครงการ

Alkin (1969, p. 79) ได้ให้ความหมายของการประเมินว่า กระบวนการที่ได้มาซึ่งสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ การเลือกเฟ้นข่าวสารที่เหมาะสม การรวบรวมและวิเคราะห์ข่าวสารเพื่อรายงานข้อสรุป เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ทำการตัดสินใจในการเลือกหนทางต่างๆ ที่เป็นไปได้

Scriven (1973, p. 65) กล่าวว่า การประเมิน เป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าที่แท้จริงทั้งหมดของสิ่งที่มีมุ่งประเมิน ทั้งคุณค่าของผลที่คาดหวังและมีได้คาดหวัง

Stake (1975, p. 43) ได้ให้ความหมายของการประเมินว่า เป็นการบรรยายและตัดสินคุณค่าโปรแกรมการศึกษา ซึ่งเน้นเรื่องการบรรยายสิ่งที่จะถูกประเมินโดยอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินคุณค่า

Stufflebeam (1971, p. 152) ได้ให้ความหมายของการประเมินว่าเป็นกระบวนการ กำหนดปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

ไพศาล หวังพานิช (อ้างถึงใน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543, หน้า 2) กล่าวว่า การประเมิน หมายถึง กระบวนการในการตรวจสอบหรือการพิจารณา ตัดสินคุณลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือของกิจกรรมใดๆ เพื่อกำหนดคุณค่า คุณภาพ ความถูกต้อง เหมาะสม โดยอาศัยเกณฑ์เป็นหลัก สรุปได้ว่า การประเมิน คือ การพิจารณา หรือกำหนดคุณค่าสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537, หน้า 19) กล่าวว่าความหมายของการประเมิน ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เริ่มต้นจากความเข้าใจที่ว่า การประเมินเป็นสิ่งเดียวกับการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (Measurement-oriented) การประเมินเป็นกระบวนการศึกษาสิ่งต่างๆ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย (Research-oriented) การประเมินเป็นการตรวจสอบการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (Objectives-oriented) การประเมินเป็นการช่วยเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ (Decision-oriented) การประเมินเป็นการเสนอสารสนเทศแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายด้วยการบรรยายอย่างลุ่มลึก (Description-oriented) และการประเมินเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน (Judgment-oriented)

สมคิด พรหมจ้อย (2550, หน้า 27-28) กล่าวว่า การประเมินเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศ เพื่อช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการหรือแผนงาน ตลอดจนการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ ว่ามีมากน้อยเพียงใด เป็นกระบวนการบ่งชี้ถึงคุณค่าของโครงการ กล่าวคือโครงการที่ได้ดำเนินการไปแล้วได้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด

สุวิมล ว่องวานิช (2548, หน้า 15) กล่าวว่า การพัฒนาโครงการควรกระทำควบคู่กับการประเมินโครงการ โดยมีจุดสำคัญที่เหมือนกัน คือ การออกแบบโครงการให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ โครงการจะประสบความสำเร็จหรือไม่ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการทำงานของคณะทำงาน ซึ่งต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันตลอดโครงการ ซึ่งที่ต้องให้ความสนใจในการพัฒนาโครงการอยู่ที่การกำหนดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเป้าหมายของโครงการ ส่วนการประเมินโครงการนั้นความสำคัญอยู่ที่การกำหนดตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดเพื่อตรวจสอบว่าโครงการบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่

ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์ (2529, หน้า 7, 51) ให้ความหมายของการประเมินว่า หมายถึง กระบวนการที่มุ่งแสวงหาคำตอบสำหรับคำถามที่ว่า นโยบาย/แผนงาน/โครงการ บรรลุผลตามวัตถุประสงค์และเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ต้นหรือไม่

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2544, หน้า 113-114) กล่าวว่าในการประเมินค่าสิ่งใดก็ตามจะต้องประกอบด้วย ส่วนประกอบการ (Performance) ที่ได้จากการวัดกับการตัดสินคุณค่าของสำนักหอสมุดกลางส่วนประกอบการนั้น โดยการเปรียบเทียบส่วนประกอบการที่ได้จากการวัดกับเกณฑ์การประเมิน องค์ประกอบของการประเมินเขียนแสดงในรูปสมการ ดังนี้

$$\text{การประเมิน (Evaluation)} = \text{การวัด (Measurement)} + \text{การตัดสินใจ (Judgement)}$$

การประเมินเป็นกระบวนการที่มุ่งตอบคำถาม How good? เพราะก่อให้เกิดสารสนเทศ (Information) เพื่อช่วยในการเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สรุปได้ว่า การประเมินเป็นกระบวนการที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศที่เกิดจากการวัดในเชิงสัมพัทธ์ โดยอิงหลักเกณฑ์ที่ผู้ประเมินกำหนดขึ้นมาเพื่อเป็นหลักในการเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งนั้น เพื่อนำข้อมูลที่นั้นมาประกอบในการตัดสินใจที่มีต่อกิจกรรมใดๆ หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

## 2. ประเภทของการประเมิน

นักประเมินและนักวิชาการได้แบ่งการประเมินออกเป็นหลายประเภทตามแต่จะใช้เกณฑ์ในการแบ่ง ผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นจาก สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2544, หน้า ก, ข); สมคิด พรหมจ้อย (2542) และคมศร วงษ์รักษา (2540) สรุปได้ดังนี้

แบ่งตามหลักยึดในการประเมินค่า ดังนี้

1. การประเมินค่าตามอุดมการณ์ของโครงการ หรือการประเมินโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก (Goal-Based Evaluation) เป็นการประเมินผลที่ได้ว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ โดยทราบก่อนการประเมินว่าโครงการนั้นมีวัตถุประสงค์อะไรบ้าง

2. การประเมินค่า ซึ่งอิสระจากอุดมการณ์ของโครงการหรือการประเมินที่อิสระไม่ยึดวัตถุประสงค์ของโครงการ (Goal-Free Evaluation) เป็นการประเมินผลที่เกิดขึ้นทั้งหมดโดยไม่ทราบว่าจะวัตถุประสงค์ของโครงการนี้มีอะไรบ้าง

### แบ่งตามลำดับเวลาที่ประเมิน

1. การประเมินก่อนเริ่มโครงการ (Pre-Evaluation) ทำขึ้นเพื่อให้ได้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ เพื่อศึกษาถึงความพร้อมของบุคคล และทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ความสมเหตุสมผลของการวางแผนดำเนินโครงการ รวมทั้งความเป็นไปได้ของโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการที่เหมาะสม ข้อมูลที่ได้จะมาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานของโครงการในขั้นต่อไป

2. การประเมินในระหว่างดำเนินงาน (Formative Evaluation) เป็นการประเมินการดำเนินงานในด้านต่างๆ เมื่อนำโครงการที่วางแผนไว้ไปปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบการดำเนินงานตามแผน ความก้าวหน้า ปัญหาอุปสรรค นำไปแก้ไขปรับปรุงให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การประเมินหลังการดำเนินงาน หรือการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อตอบคำถามว่าโครงการประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยให้ความสนใจในผลผลิต (Output) และผลที่ได้รับ (Effect) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้รับผิดชอบโครงการว่าจะทำโครงการนั้นต่อไปหรือไม่ อย่างไร

4. การประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) เป็นการประเมินโครงการในช่วงที่โครงการดำเนินการสิ้นสุดไปแล้วระยะหนึ่ง เพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากโครงการดังกล่าว

### แบ่งตามจุดมุ่งหมายของการประเมิน

1. การประเมินเพื่อปรับปรุง เรียกว่าการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) มุ่งตรวจสอบ ควบคุม กำกับ ดูแลการดำเนินงาน ศึกษาความก้าวหน้า ปัญหาอุปสรรคในระหว่างปฏิบัติโครงการ เพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหาดังกล่าว

2. การประเมินเพื่อสรุปผล เรียกว่า การประเมินรวมสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลเบ็ดเสร็จเมื่อสิ้นสุดโครงการ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความคุ้มค่าของโครงการมุ่งพิจารณาผลตามเป้าหมาย

### แบ่งตามรูปแบบการประเมิน

1. การประเมินที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Objective-centered Evaluation Models) เป็นการประเมินที่เน้นการตรวจสอบผลที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายกับผลที่เกิดจากการปฏิบัติงานโครงการว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ได้แก่ รูปแบบการประเมิน ของ ไทเลอร์, ครอนบาค, แฮมมอนด์ และเคิร์กแพททริค

2. การประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่า (Judgment Evaluation Models) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศสำหรับกำหนดและวินิจฉัยคุณค่าของโครงการ ได้แก่ รูปแบบการประเมินของ สตรีฟเวน, สเตก และโพรวัส

3. การประเมินที่เน้นการให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Decision-oriented Evaluation Models) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล และข่าวสารต่างๆ เพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ รูปแบบการประเมินของ สตัฟเฟิลบีม, เวลช์ และอัลคิน

การประเมินมีส่วนสำคัญที่ทำให้การดำเนินงานโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ปฏิบัติได้ทราบถึงผลการดำเนินงานว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องอย่างไรบ้าง และจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในส่วนใดที่จะเป็นผลให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสามารถนำผลที่ได้จากการประเมินมาใช้ในการวางแผนงานหรือโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้ประสบความสำเร็จได้ ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ดังจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ของการประเมินโครงการกับกระบวนการดำเนินโครงการ (สมคิด พรหมจ้อย, 2542, หน้า 31)

สรุปได้ว่า การประเมินมีหลากหลายรูปแบบ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ประเมินจะต้องเลือกรูปแบบให้เหมาะสมและตรงประเด็นของการศึกษาในเรื่องนั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เที่ยงตรงต่อวัตถุประสงค์ของการประเมิน

### 3. ความหมายของความ ต้องการจำเป็น

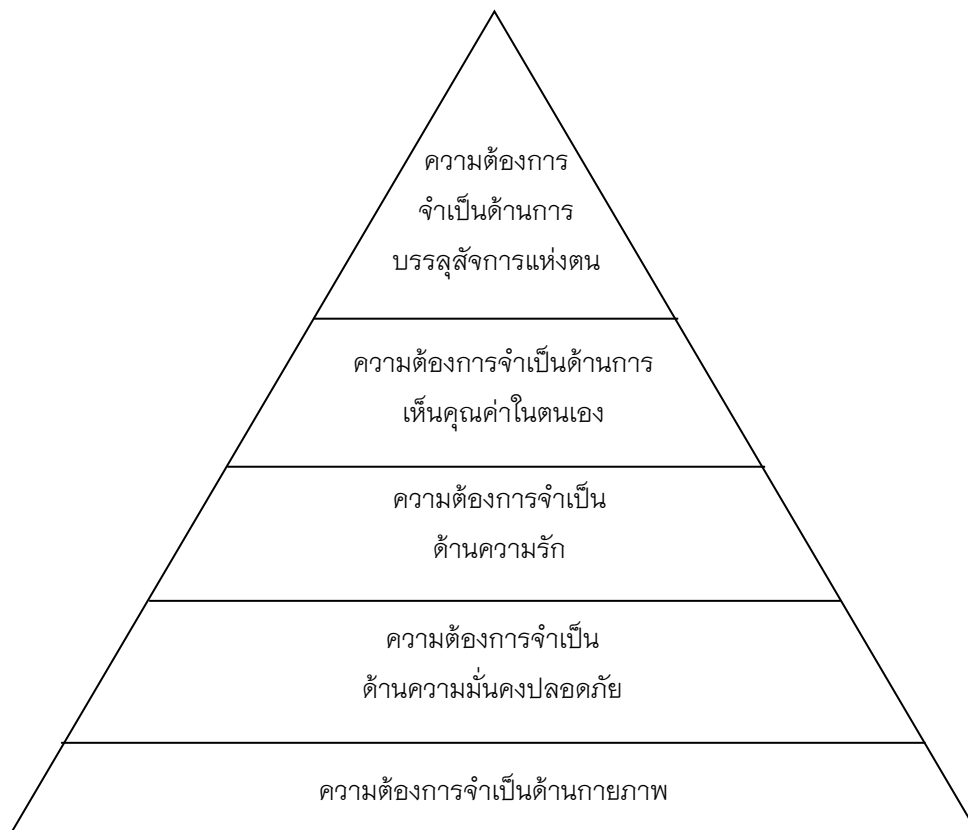
ความต้องการจำเป็น (Needs) มีความหมายตามพจนานุกรม และตามทัศนะของนักการศึกษา ดังนี้

Kaufman (2000, p. 11) ให้ความหมายว่า ความต้องการจำเป็น คือ ผลต่าง (Gap) ระหว่างผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและผลที่ต้องการ

สุวิมล ว่องวาณิช (2545, หน้า 33-37) ได้จัดประเภทของความหมายเป็นหมวดหมู่ในมุมมองทางจิตวิทยาและทางการประเมินดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ทางจิตวิทยา เจ้าของทฤษฎีความต้องการจำเป็น (needs) ที่เป็นที่รู้จักทั่วไป คือ Maslow (อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2545, หน้า 33-35) พบว่า ความต้องการจำเป็นมีหลายระดับตั้งแต่ระดับพื้นฐานถึงระดับสูง และไม่ว่ามนุษย์หรือสัตว์ จำเป็นต้องได้รับการตอบสนองของความ ต้องการจำเป็นพื้นฐานก่อน Maslow ได้เสนอลำดับชั้น

ในรูปพีระมิตความต้องการจำเป็นในช่วงปีคริสต์ศักราช 1960 เรียกว่า Maslow's Hierarchy of pyramid ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 ลำดับความต้องการจำเป็นของ Maslow

ที่มา : สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 34)

มาสโลว์ (อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2545, หน้า 35-37)

กำหนดไว้ว่า ความต้องการจำเป็นพื้นฐานซึ่งเป็นขั้นแรกของมนุษย์ คือ ความต้องการจำเป็นทางกายภาพ (physiological needs) หมายถึง อากาศ ความอบอุ่น อาหาร การนอน ความต้องการจำเป็นนี้มีความเข้มมาก เป็นความต้องการตลอดชีวิตของเรา หากไม่ได้รับมนุษย์ก็ต้องตาย ความต้องการจำเป็นขั้นที่สอง คือ ความต้องการจำเป็นด้านความมั่นคงปลอดภัย (security/safety needs) ความปลอดภัยจากภัยอันตรายทั้งปวง โดยเฉพาะในเด็กเล็กยิ่งต้องได้รับความรู้สึกมั่นคง ปลอดภัยในการดำรงชีวิต ความต้องการจำเป็นขั้นที่สาม คือ ความต้องการจำเป็นด้านความรักและการได้เป็นเจ้าของ (love and belonging needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่ต้องการเพื่อน คนรัก รู้สึกว่าตนเองเป็นที่ต้องการ



เป็นส่วนหนึ่งของสังคม ความต้องการจำเป็นขั้นที่สี่ คือ ความต้องการจำเป็นด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง (esteem needs) หมายถึง ความรู้สึกภาคภูมิใจในการเป็นที่ยอมรับจากตนเองและผู้อื่น ในขั้นนี้มีความรู้สึกแยกเป็น 2 ระดับ ระดับที่ต่ำกว่า คือ ต้องการให้คนเชื่อถือ มีชื่อเสียง เป็นที่รู้จักในระดับที่สูงกว่า คือ ต้องการความนับถือในตนเอง มีความเชื่อมั่น มีความสามารถ บรรลุความสำเร็จของเป้าหมายที่กำหนด ความต้องการจำเป็นขั้นที่ห้า ซึ่งเป็นขั้นสุดท้าย คือ ความต้องการจำเป็นในการบรรลุศักยภาพแห่งตน (self-actualization needs) เป็นความต้องการจำเป็นที่บุคคลไม่รู้สึกว่าตนเองมีความขาดแคลน แต่รู้สึกถึงการบรรลุความต้องการทั้งหมดที่ตนเองอยากได้ เป็นสภาวะที่ตนเองรู้สึกได้ว่าสิ่งที่ต้องการครบถ้วนสมบูรณ์

ความต้องการจำเป็นใน 4 ชั้นแรก จัดอยู่ในประเภทความต้องการจำเป็นที่บกพร่องหรือขาดแคลน (Deficit-needs-D-needs) หมายความว่า เป็นความต้องการจำเป็นที่หากยังไม่ได้รับการตอบสนอง ก็คงยังคงอยู่ในสภาวะที่ขาดแคลน แต่หากได้รับการตอบสนองความต้องการจำเป็นที่มีอยู่ก็จะหายไป เช่น ถ้าหิวก็รับประทานอาหาร ความหิวก็จะหายไป ถ้าต้องการความรักและได้รับความรักตอบ ความต้องการจำเป็นด้านความรักก็หมดไป เนื่องจากได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการจำเป็นทั้ง 4 ชั้นนี้จะมีระดับความเข้มเป็นลำดับขั้น หากความต้องการจำเป็นขั้นแรกยังไม่ได้รับการตอบสนอง ความต้องการจำเป็นขั้นต่อมา ก็ยังไม่เกิด เช่น หากยังไม่มีความมั่นคงปลอดภัย ก็ยังไม่จำเป็นที่จะคิดถึงความต้องการจำเป็นด้านความรัก สำหรับความต้องการจำเป็นขั้นสุดท้ายที่เป็นความต้องการบรรลุศักยภาพแห่งตนนั้น ก็เช่นเดียวกัน จะเกิดขึ้นต่อเมื่อความต้องการจำเป็นทั้ง 4 ชั้นแรก ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการจำเป็นขั้นสุดท้าย นี้เรียกว่า เป็นความต้องการจำเป็นในการได้เป็นในสิ่งที่ต้องการจะเป็น (Being-needs-B-needs) เพราะฉะนั้นความรู้สึกว่าตนเองประสบความสำเร็จ จะยังไม่เกิดหากยังรู้สึกหิว ไม่มั่นคง ปลอดภัย ไม่มีคนรัก ไม่เป็นที่ยอมรับ คนทั่วไปที่บรรลุความต้องการจำเป็นระดับขั้นที่ห้านี้มีน้อยมาก

2. ทักษะประเมิน นักประเมินทางการศึกษาหรือทางสังคมให้นิยามและความหมายของคำว่า ความต้องการจำเป็น ไว้หลากหลาย แต่ที่ปรากฏชัดเจนสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่าง (discrepancy) และ ความต้องการจำเป็น คือ ประโยชน์ที่ได้รับ (benefits)

กลุ่มที่ 1 ความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่าง/ความขาดแคลน การนิยามความต้องการจำเป็นในยุคนี้ ให้ความสำคัญกับการศึกษาผลต่างของสภาพที่เกิดขึ้นจริงกับสภาพที่พึงประสงค์อยากให้เกิด แม้จะมีการนิยามความต้องการจำเป็นตามความแตกต่าง แต่นักวิชาการก็ยังมิยอมมองที่จำแนกได้เป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรก นิยามความต้องการจำเป็นตามมิติของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่และสภาพที่ควรจะเป็นกลุ่มที่สอง นิยามความต้องการจำเป็นตามมิติของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริงเช่นกัน แต่เพิ่มมิติของสภาวะความเสียหายที่เกิดขึ้นตามมาหากขาดแคลนที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กลุ่มที่ 2 ความต้องการจำเป็น คือ ประโยชน์ที่ได้รับ นักวิชาการให้นิยามของความต้องการจำเป็นที่ยอมรับกันส่วนใหญ่ คือ นิยามความแตกต่าง (discrepancy definition) ไม่ค่อยเหมาะสม ปัญหาของนิยามนี้อยู่ที่ระดับที่พึงประสงค์ซึ่งมักจะเป็นอุดมคติเกินไป ไม่สามารถปฏิบัติได้ และในความคิดเห็นของแต่ละคน การกำหนดระดับที่ควรจะเป็นก็แตกต่างกัน และยกตัวอย่างประกอบการอธิบายว่าหากถามว่า หลักสูตรในอุดมคติมีลักษณะเช่นไร ก็จะมีคำตอบมากมาย และเห็นว่าความต้องการจำเป็นไม่จำเป็นต้องกำหนดในรูปของความแตกต่าง หลายสิ่งที่เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีอยู่ในสภาพจริงโดยไม่ต้องกำหนดสภาพที่ควรจะเป็น เช่น อากาศ น้ำ อาหาร เป็นต้น และการนิยามที่เห็นว่าเหมาะสมกว่า คือ นิยามเชิงวินิจฉัย (diagnostic needs) เป็นการกำหนดความต้องการจำเป็นสำหรับอะไรก็ตามที่ทำให้เกิดความพอใจ (satisfaction) และระดับความพอใจนี้ก็ขึ้นอยู่กับบริบท (context dependent) ความต้องการจำเป็นของคนกลุ่มหนึ่งอาจไม่ใช่สิ่งจำเป็นของคนอีกกลุ่มหนึ่งก็ได้ แต่ต้องมาหาวิธีเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุด

ทิพวรรณ ประเสริฐอำไพสกุล (2544, หน้า 14) ศึกษาพบว่า การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพในปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็นที่มีระบบเพื่อจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง โดยเป็นการระบุความต้องการจำเป็น พิจารณาตัดสินความขัดแย้ง ตรวจสอบสภาพทั่วไปตามธรรมชาติ และหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับปรุงแก้ไข การจัดสรรงบประมาณการจัดทำแผน การดำเนินงานขององค์กร ดังนั้นการประเมินความต้องการจำเป็นจะทำให้เห็นถึงความแตกต่างกันระหว่างสถานะภาพของสิ่งที่เป็นอยู่กับสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งแสดงถึงสภาวะที่ไม่พอใจ อันเป็นจุดเริ่มต้นของการเริ่มต้นหาหนทาง

แก้ปัญหาต่อไปด้วยเทคนิคในการประเมินความต้องการจำเป็นไม่ได้ระบุวิธีการแก้ปัญหา แต่จะชี้แนะทางเลือกในการตัดสินใจเลือกหรือหาวิธีการแก้ปัญหา

จากการที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็น หมายถึง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสภาพความคาดหวังกับสภาพความเป็นจริง ผลการประเมินความต้องการจำเป็นจะชี้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันที่ต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและนำสู่การแก้ไขปัญหาย่างเป็นระบบ

#### 4. ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นวิธีการที่มีความสำคัญเนื่องมาจาก ทำให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาที่สำคัญ ที่ต้องได้รับการแก้ไขของกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งให้ข้อมูลที่เป็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เพื่อการวางแผนการทำงานที่เหมาะสม (ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม, 2551, หน้า 8)

##### 1. ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

จากรูปศัพท์คำว่า needs assessment มาจากคำว่า ความต้องการจำเป็น (needs) กับคำว่า การประเมิน (assessment) ซึ่งทั้งสองคำมีความหมาย ดังนี้

ความต้องการจำเป็น (needs) มีความหมายตามพจนานุกรมของ Webster หมายถึง บางสิ่งบางอย่างที่เป็นความจำเป็นในอันที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามความปรารถนาหรือความต้องการได้ (Webster's Encyclopedic dictionary, 1994 อ้างถึงใน คมศร วงษ์รักษา, 2540, หน้า 10)

ความหมายของความต้องการจำเป็นตามทัศนะของนักการศึกษา มีหลากหลาย ในที่นี้ผู้วิจัยรวบรวมจากที่มีผู้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้

Kaufman Rojas and Mayer (1993, p. 84) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อกำหนดช่องว่างระหว่างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Current Results) กับความต้องการ (Desired) มีการเรียงลำดับความสำคัญ (Priority Order) ของผลที่ได้ ซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นเพื่อเลือกความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญที่สุด

Gelmore and Campbell (1996, p. 96) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นกระบวนการวางแผนเพื่อชี้ถึงความต้องการจำเป็นของคนหรือกลุ่มคน โดยการรวบรวมความต้องการจำเป็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้วพิจารณาความต้องการจำเป็นที่มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งเป็นความต้องการจำเป็นที่มีความสำคัญ

และเหมาะสม จากการพิจารณาของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องแต่ละคน และจากการร่วมพุดคุยกันระหว่างตัวแทนของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้อไปใช้ในการกำหนดจุดประสงค์ของแผนการทำงาน

สุวิมล ว่องวาณิช (2548, หน้า 12) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการประเมิน เพื่อกำหนดความแตกต่างของสภาพที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดว่ามีลักษณะเช่นใด และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะเช่นใด จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่าสมควรเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การประเมินความต้องการจำเป็นทำให้ได้ข้อมูลที่น่าไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการศึกษาหรือการเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดขึ้นปลายทาง การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการประเมินความต้องการจำเป็น จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์และเป็นการเปลี่ยนแปลงทางบวก

คมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 12) ให้ความหมายของความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง สภาพที่ต่างกันหรือไม่สอดคล้องกันของเหตุการณ์หรือผลการปฏิบัติงานที่ควรจะเป็น และสภาพที่ต่างกัันนี้จะก่อให้เกิดผลเสียกับหน่วยงานได้ แต่ถ้าความต้องการจำเป็นได้รับการสนองหรือปรับปรุงให้ดีขึ้นจะส่งผลให้หน่วยงานมีการพัฒนาขึ้นไปด้วย

ปิยมาภรณ์ โชคอวยชัย (2540, หน้า 17) ให้ความหมายของความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง สภาพปัญหาวิกฤตที่พบอยู่ในปัจจุบันและต้องการได้รับการแก้ไขตามการรับรู้ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ซึ่งถือเป็นความต้องการจำเป็นตามความรู้สึกหรือการเรียนรู้

สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 13-14) ได้ให้นิยามความต้องการจำเป็นไว้เป็น 2 นัย คือ ความต้องการจำเป็นที่เป็นคำนามและความต้องการจำเป็นที่เป็นคำกริยา ความต้องการจำเป็นที่เป็น คำนาม หมายถึง ช่องว่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและสภาพที่พึงปรารถนาหรือที่ควรจะเป็น ความแตกต่างดังกล่าวแสดงถึงภาวะที่ไม่เป็นที่พึงพอใจ ซึ่งจะสะท้อนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนความต้องการจำเป็นที่เป็นคำกริยา หมายถึง สิ่งที่ต้องการหรือสิ่งที่พึงปรารถนาเพื่อที่จะนำมาจัดช่องว่าง อันได้แก่ แนวทางแก้ไขปัญหา วิธีทาง ที่จะไปสู่จุดมุ่งหมาย จากคำนิยามสองนัยนี้จึงทำให้เกิดคำนิยาม 2 ประเภทใหญ่ คือ การนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นความแตกต่างระหว่างสิ่ง

ที่มุ่งหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างจริง กับการนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นสิ่งซึ่งหากไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น

การนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังกับสิ่งที่เป็นอย่างจริง การให้นิยามในแนวนี้สะท้อนถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น เรียกว่าเป็นการนิยามตาม “โมเดลความแตกต่าง” (Discrepancy Model)

การนิยามความต้องการจำเป็นว่าเป็นสิ่งซึ่งหากไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น หรือสิ่งที่แสดงให้เห็นแล้วว่ามีคามจำเป็นและเป็นประโยชน์ซึ่งจะต้องเสริมให้กับส่วนที่ขาดหายไปให้มีความสมบูรณ์ขึ้น

จากการศึกษาคำนิยามของความต้องการจำเป็นดังกล่าว สามารถสรุปความหมายของความต้องการจำเป็นได้ว่า ความต้องการจำเป็น หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริงที่สังเกตได้ ซึ่งความแตกต่างนี้ทำให้เกิดปัญหาและหากไม่ได้รับการแก้ไขหรือสนองตอบจะก่อให้เกิดผลเสียหาย แต่ถ้าหากได้รับการแก้ไขหรือสนองตอบจะเป็นผลดีต่อหน่วยงาน องค์กร หรือบุคคลหรือกลุ่มบุคคลนั้นๆ

ส่วนคำว่า assessment นั้นตรงกับคำในภาษาไทยว่า การประเมินหรือการประเมินค่า (เสนอ ภิรมจิตรผ่อง, 2544, หน้า 18)

เมื่อรวมคำว่า Needs กับคำว่า assessment เข้าด้วยกันจึงหมายถึง needs assessment ซึ่งมีคำแปลว่า การประเมินค่าความต้องการจำเป็น หรือการประเมินความต้องการจำเป็น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

การประเมินความต้องการจำเป็น คือ กระบวนการที่เป็นระบบซึ่งใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริง ส่วนใหญ่จะเน้นที่ความแตกต่างของผลผลิต (outcome gaps) จากนั้นมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไข (Witkin, 1984, p. 5 และ McKillip, 1987, p. 54)

ลูมิล ว่องวารณิช (2538, หน้า 52) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบัน (what is) กับสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) ที่มีระบบเพื่อจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง โดยเป็นการระบุความต้องการจำเป็นพิจารณาตัดสินความขัดแย้งตรวจสอบสภาพทั่วไปตามธรรมชาติและหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น และ

การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับปรุงแก้ไข การจัดสรรงบประมาณ การจัดทำแผนดำเนินงานขององค์กร

คมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 14) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการในการกำหนดช่องว่าง (gaps) หรือความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (current state or what is) กับสิ่งที่ควรจะเป็น (desired state or what should be) โดยมีการนำช่องว่างที่ได้มาจัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนที่จะเลือกช่องว่างหรือความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุดไปดำเนินการต่อไป

ปิยมภรณ์ โชคอวยชัย (2540, หน้า 18) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่าหมายถึง กระบวนการประเมินความแตกต่างระหว่างสภาพที่ควรจะเป็นหรือสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริงหรือสภาพปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข รวมถึงการประเมินความต้องการที่แท้จริงของผู้รับบริการ แล้วนำผลความต้องการหรือความแตกต่างดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวางแผนโครงการต่อไปในอนาคต

มยุรีย์ เขียวฉะฮ้อน (2541, หน้า 10) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง การวิเคราะห์ช่องว่างหรือความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบัน กับสภาพที่ต้องการหรือสภาพที่ควรจะเป็น แล้วจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นอันเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ศิริรัตน์ ศรีสะอาด (2542, หน้า 8) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นวิธีทางในการหาความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพที่เกิดขึ้นจริง และนำความแตกต่างดังกล่าวมาจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้ได้แนวทางในการตัดสินใจว่าควรดำเนินการแก้ไขด้านใดก่อนหลังตามลำดับ

ปานจันทร์ โททอง (2542, หน้า 18) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง กระบวนการในการค้นหาความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่แท้จริง ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ที่ต้องได้รับการแก้ไข พัฒนา ปรับปรุงให้ความแตกต่างหรือปัญหานั้นลดลง

จากความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นที่กล่าวข้างต้น นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ค่อนข้างสอดคล้องกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการในการกำหนด

ความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริงที่สังเกตได้ แล้วนำผลของความแตกต่างนั้นมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจแก้ไขความแตกต่างนั้นต่อไป

นิยามของความต้องการจำเป็นข้างต้นใช้หลักของความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่ปรารถนา แต่ในบางครั้งนิยามนี้ สามารถที่จะปรับหรือขยายหรือกำหนดให้เฉพาะเจาะจงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ นิยามของความต้องการจำเป็นอาจใช้แทนสภาพปัญหาโปรแกรม แนวทางแก้ไขปัญหา ความปรารถนาก็ได้ (Witkin, 1984 อ้างถึงใน อนุชา ก่อนพวง, 2539, หน้า 14) และความต้องการจำเป็นในการวิจัยนี้ ก็ไม่ได้มีนิยามที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างของสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นอยู่จริงที่สังเกตได้เท่านั้น แต่จะมีลักษณะที่เรียกว่า ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (perceived needs) ในการวิจัยนี้จึงให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่า หมายถึงกระบวนการในการกำหนดสภาพปัญหาวิกฤตที่พบอยู่ในปัจจุบันและต้องการได้รับการแก้ไขเร่งด่วนตามการรับรู้ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ ซึ่งหากได้รับการแก้ไขจะเป็นประโยชน์แต่ถ้าไม่สนใจจะก่อให้เกิดผลเสียหาย

## 2. การประเมินผลกับการประเมินความต้องการจำเป็น

คำว่า การประเมินหรือการประเมินผล ตรงกับคำศัพท์ในภาษาอังกฤษว่า evaluation ซึ่งมีความหมายตามทัศนะของนักการศึกษา ดังนี้

คมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 12) ได้กล่าวถึง การประเมินว่า นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้คล้ายคลึงกัน คือ การประเมินเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศในเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยวิธีการที่มีระบบ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อตัดสินคุณค่าเรื่องนั้น แล้วจัดทำรายงานสรุปอันจะนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้บริหาร และ/หรือผู้เกี่ยวข้อง

คำศัพท์ภาษาอังกฤษของการประเมินผล (evaluation) มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า assessment ซึ่งในภาษาไทยก็แปลว่าการประเมิน เช่นเดียวกัน แต่ทั้งสองคำนี้มีความแตกต่างกัน เสนอ ภิรมจิตรพอง (2544, หน้า 8) ได้อธิบายความหมายของคำว่า assessment ว่าหมายถึง กระบวนการในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ ส่วนคมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 13) ได้กล่าวถึง assessment และ evaluation ไว้ค่อนข้างน่าสนใจว่า assessment หมายถึง การประเมินค่า แต่ evaluation หมายถึง การประเมินผล การประเมินค่า (assessment) เป็นกระบวนการ

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถตีความได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การตัดสินใจในการประเมิน (evaluation) จากความหมายนี้แสดงว่าทั้งการประเมินค่าและการประเมินผลต้องดำเนินการควบคู่กันได้เสมอ

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2542, หน้า 54) ให้ความหมายของ assessment ว่าหมายถึง กระบวนการต่างๆ ของการสังเคราะห์ข่าวสารเกี่ยวกับบุคคล ซึ่งนำไปสู่การประเมินคุณค่าตามสภาพการณ์ของบุคคลนั้นๆ เพื่อให้สามารถอธิบายและเข้าใจบุคคลนั้นๆ ได้ดีขึ้น ส่วน evaluation เป็นคำที่ใช้ในการอธิบายและตัดสินคุณสมบัติบางอย่างของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล รวมทั้งกระบวนการและโครงการต่างๆ ส่วนในด้านของความแตกต่างระหว่าง assessment กับ evaluation ได้ให้ทัศนะว่า assessment เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นฐานในการตัดสินใจ ส่วน evaluation เป็นกระบวนการในการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลจาก assessment เป็นหลัก ดังนั้น assessment จึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นก่อน ส่วน evaluation เป็นกระบวนการที่ตามมาภายหลังด้วยเหตุนี้ทั้งสองคำจึงแยกจากกันโดยเด็ดขาดไม่ได้

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นมีที่มาจากการประเมินโครงการโดยทั่วไป ซึ่งมีทั้งการประเมินก่อนดำเนินการ การประเมินระหว่างดำเนินการ และการประเมินหลังสิ้นสุดโครงการ ในการประเมินโครงการนั้น Stufflebeam ได้เสนอแนวคิดในการประเมินที่เรียกว่า CIPP ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในการประเมิน (เสนอ ภิรมจิตรผ่อง, 2544, หน้า 20 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 8) แนวคิดดังกล่าวมีที่มาจากการวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร ได้จำแนกประเภทของการตัดสินใจแบ่งออกเป็น 4 ชั้น แต่ละชั้นอาศัยข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจไม่เหมือนกัน ดังภาพประกอบ 11

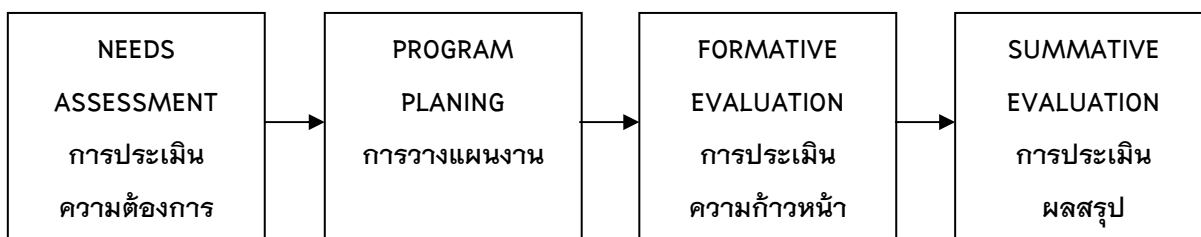


	สิ่งที่มุ่งหวัง	สิ่งที่เกิดขึ้นจริง
ผล	การตัดสินใจขั้นวางแผน (Planning Decisions) เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของ โครงการข้อมูลได้จาก การประเมินบริบท (Context Evaluation)	การตัดสินใจขั้นทบทวน (Recycling Decisions) เพื่อตัดสินใจขนาดโครงการ ข้อมูลได้จากการประเมินผลผลิต (Product Evaluation)
วิธีการ	การตัดสินใจขั้นกำหนดโครงสร้างแผนงาน (Structuring Decisions) เพื่อออกแบบกระบวนการ ได้ข้อมูลจากการประเมินปัจจัยป้อน (Input Evaluation)	การตัดสินใจขั้นการปฏิบัติ (Implementing Decisions) เพื่อนำแผนไปปฏิบัติและปรับแผน ได้ข้อมูลจากการประเมิน กระบวนการ (Process Evaluation)

ภาพประกอบ 11 แนวคิดพื้นฐานของการประเมินตามโมเดล CIPP  
ที่มา : สุกิมล ว่องวานิช (2542, หน้า 8)

สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) อธิบายหลักการของการประเมินแบบ CIPP ว่าในกระบวนการทำงานผู้บริหารต้องอาศัยการตัดสินใจซึ่งจำแนกเป็น 4 ประเภท คือ (1) การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผน (Planning Decisions) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่จะเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำงาน อันเป็นเป้าหมายที่ต้องการจะบรรลุผล ข้อมูลในขั้นตอนนี้ได้จากการประเมินบริบท (Context Evaluation) (2) การตัดสินใจเกี่ยวกับการกำหนดโครงสร้างของการทำงาน (Structuring Decisions) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่ช่วยในการกำหนดแนวทางที่จะเลือกยุทธวิธีต่างๆ ในการดำเนินงานและการกำหนดปัจจัยป้อนในการทำงาน การตัดสินใจประเภทนี้เป็นการกำหนดวิธีการที่มุ่งหวังจะให้เกิด ดังนั้นข้อมูลเพื่อรองรับการตัดสินใจในขั้นนี้ได้จากการประเมินปัจจัย (Input Evaluation) (3) การตัดสินใจเกี่ยวกับการนำแผนไปปฏิบัติจริง (Implementing Decisions) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่ช่วยในการกำหนดแนวทางการปฏิบัติจริง การควบคุมและปรับแผนการทำงาน ให้บรรลุเป้าหมายข้อมูลเพื่อรองรับการตัดสินใจในขั้นนี้ได้จากการประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) และ (4) การตัดสินใจเกี่ยวกับผลที่ได้รับเพื่อทบทวนกระบวนการทำงานใหม่ (Recycling Decisions) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจว่าจะยกเลิกปรับขยายหรือสานต่อการทำงานโดยเทียบผลที่ได้กับเป้าหมายที่กำหนดข้อมูลเพื่อรองรับการตัดสินใจในขั้นตอนนี้ได้จากการประเมินผลผลิต (Process Evaluation)

แนวคิดการประเมิน CIPP คล้ายกับการประเมิน CSE (center for the study of evaluation) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดย Alkin and Others (Morris and Fitz-Gibbon, 1978 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 9) ตามแนวคิดของ สุวิมล ว่องวาณิช และคณะ การประเมินผลควรเริ่มต้นที่การสำรวจความต้องการจำเป็นในการประเมินความพร้อมของสถานศึกษาในการประเมิน (ขั้นตอน needs assessment) จากนั้นจึงทำการวางแผนและออกแบบกระบวนการดำเนินงานเพื่อตอบสนองความต้องการจำเป็นนั้นๆ (ขั้นตอน program planning) และนำแผนงานนั้นไปสู่การปฏิบัติจริงโดยมีการติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และปรับปรุงแก้ไขให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดแต่แรก ซึ่งเรียกว่า เป็นการประเมินผลความก้าวหน้า (ขั้นตอน formative evaluation) หลังจากสิ้นสุดการทำงาน ก็ทำการสรุปผลทั้งหมดที่ได้จากการประเมินว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ (ขั้นตอน summative evaluation) รูปแบบการประเมิน CSE ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินงาน ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 โมเดล CSE

ที่มา : สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 9)

คัพแมน (1978, อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 10)

ได้เสนอแนวคิดเชิงระบบ (system approach) อันเป็นรูปแบบการดำเนินงานลักษณะวงจรขั้นตอนต่างๆ ของแนวคิดเชิงระบบคล้ายๆ กับการประเมิน CIPP และโมเดล CSE นั้น คือ การพัฒนาโครงการจะต้องเริ่มต้นจากการประเมินบริบท โดยการคำนึงถึงความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง การค้นพบภายหลังว่าจุดมุ่งหมายของโครงการนั้นจริงๆ แล้ว ไม่ได้ตรงกับความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง จึงเป็นความสูญเปล่าทั้งเวลาและทรัพยากรที่เสียไป เพราะผลที่ได้ไม่สามารถนำไปปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้นได้ ขั้นตอนการทำงานของแนวคิดเชิงระบบ ดังนี้ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 10)

- 1) ระบุปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) กำหนดเงื่อนไขที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาและหนทางในการแก้ปัญหา
- 3) เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม
- 4) นำทางเลือกนั้นไปปฏิบัติ
- 5) ทดสอบสัมฤทธิ์ผลของโครงการ
- 6) แก้ไขปรับปรุงโครงการ

จากแนวคิดดังกล่าว จึงมีการพัฒนาเทคนิคที่เรียกว่าการประเมินความต้องการจำเป็น มาช่วยในการสำรวจและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น ผลที่ได้จากการประเมินความต้องการจำเป็นจะทำให้ทราบปัญหาที่ต้องการแก้ไข อันนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ และเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจเลือกหนทางแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2531, หน้า 13-17)

กระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นและการประเมินผล มีความคล้ายกันในระดับที่เป็นการเปรียบเทียบสถานภาพสองอย่าง การประเมินความต้องการจำเป็น วัดความแตกต่างของสิ่งที่เป็นอยู่จริงกับสิ่งที่ควรจะเป็น ส่วนการประเมินผลเป็นการวัดความแตกต่างระหว่างผลที่ได้รับ (หลังการนำโครงการไปปฏิบัติ) กับสิ่งที่มุ่งหวัง ทั้งสองกระบวนการต่างกันในระยะเวลา โดยการประเมินความต้องการจำเป็น เริ่มต้นต้นโครงการ แต่การประเมินผลเริ่มเมื่อนำโครงการไปปฏิบัติแล้ว เป็นการมองย้อนไปในอดีตว่าเกิดอะไรขึ้นหลังสิ้นสุดโครงการ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าการประเมินความต้องการจำเป็น เป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการวางแผนโครงการอันส่งผลไปถึงการวางแผนการประเมินได้ล่วงหน้า

### 3. ประเภทของความต้องการจำเป็น

แม้ว่านักประเมินความต้องการจำเป็นจะมีความเห็นค่อนข้างสอดคล้องกันในเรื่องของความหมายหรือนิยามของการประเมินความต้องการจำเป็น แต่นักประเมินความต้องการจำเป็นมีความเห็นไม่ค่อยลงรอยกันในเรื่องของประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น (คมศร วงษ์รักษา, 2540, หน้า 14) นักการศึกษาของไทย คือ สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 15) กล่าวถึง ประเภทของความต้องการจำเป็นว่า แบ่งได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะที่ใช้ในการจัดประเภท ดังนี้

- 1) ระดับของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นขององค์กร (organizational need) ความต้องการจำเป็นของบุคลากร (personal needs) ความต้องการจำเป็นของกลุ่ม (group needs)
- 2) สาระเนื้อหาของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร (staff development needs) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (training needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนา (development needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร (curriculum development needs)
- 3) ระดับความลึกซึ้งของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (felt needs หรือ perceived needs) ความต้องการเป็นเชิงวิเคราะห์ (analytical needs)
- 4) สิ่งที่ถูกประเมิน เช่น ความต้องการจำเป็นด้านปัจจัย (input needs) ความต้องการจำเป็นด้านกระบวนการ (process needs) ความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ (outcome needs) ความต้องการจำเป็นด้านการแก้ปัญหา (solution needs) ซึ่งความต้องการด้านปัจจัยด้านกระบวนการถือเป็น “ความต้องการจำเป็นเทียม” หรือ “กึ่งความต้องการจำเป็น” (quasi needs) ส่วนความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ ถือเป็น “ความต้องการจำเป็นที่แท้จริง” (needs)
- 5) ช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (present needs หรือ current needs) หรือความต้องการจำเป็นในอนาคต (future needs)
- 6) ธรรมชาติของข้อมูลที่แสดงถึงความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นเชิงคุณลักษณะ (qualitative needs) ความต้องการจำเป็นเชิงปริมาณ (quantitative needs)
- 7) เจ้าของความต้องการจำเป็น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ความต้องการจำเป็นปฐมภูมิ (primary needs) ซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (service receivers) ในทางการศึกษาส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นของนักเรียน และความต้องการจำเป็นทุติยภูมิ (secondary needs) ซึ่งแบ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (service providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของผู้บริหาร อย่างไรก็ตาม Witkin (1994 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 16) ได้เพิ่มเติมระดับความต้องการ

จำเป็นระดับที่สาม (tertiary needs) ซึ่งถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นด้านทรัพยากรและการแก้ไขปัญหา (resources solution)

#### 4. ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 18) กล่าวว่า หลักการสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็นไม่ซับซ้อน โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

- 1) พยายามกำหนดสิ่งที่มุ่งหวัง (what should be)
- 2) พยายามวัดสภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน (what is)
- 3) หาความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ได้จากข้อ (1) และ ข้อ (2)
- 4) ศึกษาหาสาเหตุหรือเหตุผลที่ทำให้เกิดความแตกต่าง (ปัญหา)

ในข้อ (3)

#### 5) จัดลำดับความสำคัญของปัญหา

วิทกีน และอัลชูลด์ (1995 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 18) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นที่มีประสิทธิภาพ ควรเป็นการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) โดยมีขั้นตอนที่ประกอบด้วย การระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (needs analysis) และการประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) เพื่อระบุสุดท้ายว่าความต้องการจำเป็นที่สำคัญคืออะไร วิทกีน และอัลชูลด์ได้เสนอโมเดลการประเมินความต้องการจำเป็นที่เรียกว่า Three-Phase Model โดยแบ่งขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็นออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

#### ระยะที่ 1 ก่อนการประเมิน (การสำรวจ)

ระยะนี้เป็นการสำรวจ ผู้ประเมินพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่รู้แล้วที่เกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็น กำหนดขอบเขตและประเด็นของความต้องการจำเป็น กำหนดจุดมุ่งหมายของความต้องการจำเป็น แหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ในระยะที่ 1 ผู้ประเมินความต้องการจำเป็นต้องพัฒนาแผนการดำเนินงาน สำหรับระยะที่ 2 และกำหนดเกณฑ์ สำหรับทำการประเมินความต้องการจำเป็นในแต่ละขั้นตอน

## ระยะที่ 2 การประเมิน (การเก็บรวบรวมข้อมูล)

ระยะนี้ผู้ประเมินความต้องการจำเป็นและคณะกรรมการประเมินทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น จัดเรียงลำดับความต้องการจำเป็นก่อน-หลังและวิเคราะห์หาสาเหตุของความต้องการจำเป็น

## ระยะที่ 3 หลังการประเมิน (การนำไปใช้ประโยชน์)

ระยะนี้เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลและแผนการดำเนินงานที่ได้รับ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน งานหลัก คือ การเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลัง และเกณฑ์ เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาเรียงลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขปัญหาคำสั่งแผนปฏิบัติงาน ข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินความต้องการจำเป็นจะนำเสนอแก่ผู้ตัดสินใจและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และจัดเตรียมสำหรับการดำเนินการเพื่อขจัดความต้องการจำเป็นด้วยกระบวนการของตนเองจะดำเนินการในระยะที่ 3

### 5. ข้อพึงระวังก่อนการประเมินความต้องการจำเป็น

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดเรียงลำดับก่อนหลังที่เป็นระบบและสมเหตุสมผลอาจจะเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่อาจเกิดขึ้น เช่น (1) การนิยามปัญหายังคลุมเครือและไม่ถูกต้อง (2) ข้อมูลเพื่อหาแนวทางขจัดความต้องการจำเป็นยังไม่สมบูรณ์ (3) ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุที่มาของปัญหาไม่สมบูรณ์ (4) ข้อมูลเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นหลังจากกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหามิสมบูรณ์ (5) การกำหนดขอบเขตและลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษาไม่สมบูรณ์ และ (6) ข้อจำกัดด้านเวลา ทัศนคติ และทรัพยากร (Forester, 1989 cited in Witkin and Altschuld, 1995 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 22)

การทำการประเมินความต้องการจำเป็นให้บรรลุผลสำเร็จต้องคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 24) (1) ผู้เข้าร่วมประเมินความต้องการจำเป็นที่เป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียและมีคุณลักษณะหลากหลาย (2) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม (3) ความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่ได้รับการประเมิน (4) การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการที่มีส่วนร่วม (5) การประเมินความต้องการจำเป็นไม่สามารถหลีกเลี่ยงองค์ประกอบทางการเมืองได้ ผู้เข้าร่วมการประเมินความต้องการจำเป็นอาจจะแสดงความคิดเห็นในกระบวนการในลักษณะที่ขาดการควบคุมการเรียงลำดับความต้องการจำเป็นอาจจะได้มาจากการยึดมั่นในแนวคิด

ของบุคคล (6) การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการสำหรับตัดสินใจทุกขั้นตอน สถานการณ์การประเมินความต้องการจำเป็นแต่ละครั้งมีลักษณะที่แตกต่างกัน การประเมินความต้องการจำเป็นแต่ละครั้งไม่ได้มีวิธีการที่ถูกต้องวิธีเดียว หลักการของการประเมินความต้องการจำเป็นอาจจะเป็นหลักการเดียวกัน แต่วิธีการอาจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของระบบที่ผ่านมาและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาถึงกระบวนการ และหลักการในการประเมินความต้องการจำเป็นสามารถสรุปได้ว่า ในการประเมินความต้องการจำเป็นแต่ละครั้งควรต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่จะส่งผลต่อการประเมินความต้องการจำเป็นและในการประเมินนั้นควรใช้วิธีการที่เป็นระบบและประเมินให้ครบถ้วนตามกระบวนการเพื่อให้สามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจทั้งในการแก้ปัญหาและการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดผลคุ้มค่าต่อการสูญเสียงบประมาณและเวลาที่ใช้ไปเพื่อมิให้เกิดการสูญเปล่า

#### 6. เทคนิควิธีที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวาณิช (2542, หน้า 28) ได้กล่าวถึงเทคนิควิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น ซึ่งสามารถสรุปเป็นวิธีการที่สำคัญได้ 8 วิธี ดังนี้

- 1) การใช้ตัวบ่งชี้ทางสังคม (social indicators)
- 2) เทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา (priority setting)
- 3) การใช้กระบวนการกลุ่ม (group process)
- 4) การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น เช่น การใช้แผนภูมิก้างปลา (fishboning) การวิเคราะห์แบบพอลท์ทรี (fault tree analysis)
- 5) เทคนิคเกี่ยวกับทางเลือกในการแก้ไขปัญหา (multi-attribute utility technique)
- 6) เทคนิคเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบทางเลือก เป็นเทคนิคเกี่ยวกับการวิเคราะห์อนาคต เช่น วิธีวิเคราะห์งาน (task analysis) การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) การวิเคราะห์แนวโน้ม (trend analysis) การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross-impact analysis)

7) เทคนิคการสร้างแผนที่มโนทัศน์ (concept mapping technique)

8) เทคนิคเสียงจากภาพ (photovoice technique)

จากทั้ง 8 เทคนิคนี้ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดในเทคนิคที่ 2 คือ เทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โดยการจัดเรียงลำดับความสำคัญ สำหรับข้อมูลแบบการตอบสนองคู่ (Multiple Data Sets) เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

การประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้โมเดลความแตกต่างต้องมีการรวบรวมข้อมูลแบบการตอบสนองคู่ คือ มีการรวบรวมข้อมูล 2 ประเด็น ในแต่ละหัวข้อประเมิน คือ ประเด็นที่เกี่ยวกับสภาพหรือสถานภาพที่เป็นอยู่จริง และประเด็นที่เกี่ยวกับสภาพหรือสถานภาพที่คาดหวังว่าควรจะเป็นหรือปรารถนาให้เป็นการจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลการตอบสนองคู่ มีวิธีการที่น่าสนใจ ดังนี้ (คมศร วงษ์รักษา, 2540, หน้า 28)

1) คะแนนเรียงตำแหน่งจากความแตกต่าง (rank-order-lf difference scores) ระบุสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน นำคำตอบมาหาค่าเฉลี่ยแล้วหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน แล้วนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ วิธีนี้เป็นที่นิยมมากแต่ก็เป็นวิธีที่มีความเที่ยงตรงน้อย

2) ดัชนีสามองค์ประกอบ (three-factor index) ผู้ตอบแบบสอบถามตอบระดับความสำคัญ (importance) สภาพที่เป็นจริง (attainment) และความรับผิดชอบ (responsibility) แล้วนำข้อมูลมาจัดกระทำเพื่อระบุความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุด วิธีนี้ค่อนข้างยุ่งยากในการรวบรวมข้อมูล เพราะผู้ตอบแบบสอบถามต้องตอบสามประเด็นในแต่ละข้อคำถาม

3) การวิเคราะห์เมทริกซ์ (matrix analysis) ทำให้เห็นภาพว่าผลการดำเนินงานของหน่วยงานแต่ละตัวอยู่ในระดับใด โดยแบ่งตารางออกเป็น 4 ส่วน (อาจแบ่งเป็น 16 ส่วนก็ได้ถ้าต้องการให้ละเอียดขึ้น) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพที่มุ่งหวังและสภาพที่เกิดขึ้นจริง จุดที่ใช้ในการแบ่งอาจเป็นค่าเฉลี่ย หรือเกณฑ์ที่ผู้ประเมินเห็นว่าเหมาะสม วิธีนี้ก็มีวิธีการค่อนข้างยุ่งยาก



4) การลดสัดส่วนความคลาดเคลื่อน Proportionate Reduction in Error: PRE) วิธีนี้เป็นการจัดเรียงความสำคัญของความต้องการจำเป็นโดยใช้ค่าสถิติที่บอกความสำคัญในรูปค่าความน่าจะเป็นของการที่ข้อมูล 2 ชุด ที่มีการแจกแจงร่วมกันจะเกิดขึ้น และการทดสอบความเที่ยงตรงในการทำนายข้อมูลชุดหนึ่งจากข้อมูลอีกชุดหนึ่ง วิธีนี้ใช้ในการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสำหรับการฝึกอบรม

5) การจัดเรียงลำดับความสำคัญในรูปดัชนี (index) วิธีการนี้ได้รับการพัฒนาขึ้น เนื่องจากวิธีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่เสนอข้างต้นทั้ง 4 วิธี เป็นวิธีการที่ได้ค่าสถิติหรือค่าประมาณที่นำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นได้โดยที่ค่าสถิติหรือค่าประมาณเหล่านั้นไม่มีคุณสมบัติของเลขดัชนี นักประเมินจึงได้พัฒนาวิธีการให้ดีขึ้น โดยให้ได้ค่าสถิติในรูปดัชนี บอกค่าต่ำสุดและสูงสุดได้ด้วย โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มวิธีใช้หลักประเมินความแตกต่าง กลุ่มวิธีใช้หลักวิเคราะห์ข้อมูลพหุส่วนประกอบ (multicomponent data analysis/del-N) และกลุ่มวิธีใช้หลักการคำนวณดัชนีความต้องการจำเป็นถ่วงน้ำหนัก (weighted needs index/WNI) ซึ่งทั้งสามกลุ่มนี้มีรายละเอียดพอสรุปได้ ดังนี้

#### 5.1) กลุ่มวิธีที่ใช้หลักประเมินความแตกต่าง

วิธีในกลุ่มนี้ใช้กันมากมีรากฐานมาจากการประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้โมเดลความแตกต่าง ซึ่งมีการรวบรวมข้อมูลแบบการตอบสนองคู่จากมาตรวัดที่แสดงระดับความสำคัญ (importance) ของข้อความนั้น เปรียบเสมือนค่าที่บอกระดับของ “What Should Be” และมาตรวัดที่แสดงระดับที่ข้อรายการนั้นได้รับการตอบสนองหรือระดับสัมฤทธิ์ผลที่เป็นอยู่ในขณะนั้น เปรียบเสมือนค่าที่บอกระดับ “What is” สูตรในการคำนวณระดับความต้องการจำเป็นแต่ละวิธี ดังนี้

(1) วิธี Mean Difference Method (MDF) กำหนดโดยหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของ I และค่าเฉลี่ยของ D

(2) วิธี Priority Needs Index (PNI) เป็นวิธีที่มีการถ่วงน้ำหนักของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง และด้วยน้ำหนักด้วยน้ำหนักความสำคัญของ

$$PNI = (I-D) * I$$

I หมายถึง สภาพที่คาดหวัง

D หมายถึง สภาพที่เป็นจริง

สูตรนี้ นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช

ได้ปรับปรุงโดยการหารค่าผลต่างของ (I-D) ด้วย D ค่า โดยใช้หลักการกำหนด

ความต้องการจำเป็นจากระดับของสภาพที่กำลังเป็นอยู่ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2542, หน้า 35)

และคมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 33) ได้นำไปศึกษาวิจัยโดยใช้ชื่อว่า Modified Priority Need Index (PNib) ใช้สูตร ดังนี้

$$PNib = (I-D)/D$$

(3) วิธีวัดค่าสถิติทดสอบที่ (t-test) วิธีนี้กำหนด

ระดับความต้องการจำเป็น โดยใช้ค่าที่เป็นตัวแทนดัชนี

5.2) กลุ่มวิธีใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลพหุส่วนประกอบ

(multicomponent data analysis/del-N) ได้รับการพัฒนาโดย Misanchuk (1984); Witkin (1984) และ (1994, อ้างถึงใน คมศร วงษ์รักษา, 2540) ประกอบด้วย วิธีการย่อยที่ได้ค่าดัชนีแตกต่างกัน 5 รูปแบบ คือ Del-Na, Del-Nb, Del-Nc, Del-Nd และ Del-Ne ดัชนีผล การจัดเรียงลำดับความสำคัญทั้ง 5 แบบ เป็นผลจากการปรับปรุงดัชนีที่ได้จากการ ประเมินความแตกต่าง โดยใช้การวิเคราะห์เมทริกซ์ การตอบสนองของกลุ่มช่วยในการคำนวณ ค่าดัชนี

5.3) กลุ่มวิธีใช้หลักการคำนวณดัชนีความต้องการ

จำเป็นถ่วงน้ำหนัก (Weighted needs index/WNI) เป็นวิธีที่ได้รับการพัฒนาโดย คัมมิ่ง (Cumming) และเพินตา (Penta) (1985, 1994 อ้างถึงใน คมศร วงษ์รักษา, 2540, หน้า 30) เป็นการปรับปรุงวิธี Del-Na ซึ่งมีวิธีการคำนวณยุ่งยากซับซ้อนให้มีความยุ่งยากน้อยลง โดยมีค่าตกลงเบื้องต้นว่าหัวข้อประเมินในเซลล์ทั้ง 25 เซลล์นั้น ในเซลล์ที่มีระดับความสำคัญ ต่ำกว่า 3 และระดับสัมฤทธิ์ผลต่ำกว่า 3 ถือเป็นหัวข้อประเมินที่ไม่ใช่ความต้องการจำเป็น สำคัญ และไม่จำเป็นต้องนำข้อมูลในเซลล์ดังกล่าวมาใช้ในการคำนวณค่าดัชนี

จากกลุ่มวิธีทั้งสามกลุ่มนี้ คมศร วงษ์รักษา (2540, หน้า 130-133)

ได้นำมาศึกษาวิจัย พบว่า เทคนิควิธีทั้งหมดมีความสอดคล้องกันสูง วิธีที่ให้ค่าความตรงใน การจัดลำดับสูงสุด คือ -Nd และ Del-Ne ส่วนวิธี PNib มีผลการจัดเรียงลำดับใกล้เคียงกับ ที่เกิดขึ้นในประชากรมากกว่าวิธีอื่น และคมศร วงษ์รักษา ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า เทคนิควิธี

เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกรณีที่ข้อมูลไม่มาก ต้องคำนวณด้วยตนเอง สะดวกรวดเร็ว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน (คมศร วงษ์รักษา, 2540, หน้า 137) ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิควิธีนี้มา ทำการศึกษาวิจัยและขอเสนอรายละเอียดของวิธีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นแบบ Modified Priority Need Index (PNib) ดังนี้

### 1) วิธีดำเนินการประเมินความต้องการจำเป็น

#### 1.1) เตรียมข้อรายการที่เป็นความต้องการจำเป็นทั้งหมด

จากเอกสารอ้างอิงที่มีผู้รวบรวมไว้อย่างน่าเชื่อถือ รวมถึงการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ชำนาญ หรือปฏิบัติงานนั้นๆ เป็นประจำเพื่อนำมาจัดเป็นแบบสอบถาม

#### 1.2) นำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างเป็นแบบสอบถามแบบมาตรา

ประเมินค่า 5 ระดับ ที่มีการตอบสนองสภาพ คือ สถานภาพที่เป็นจริง (D) และสถานภาพที่ควรจะเป็นหรือสถานภาพที่คาดหวัง

1.3) แจกแบบสอบถามให้ผู้ประเมิน (กลุ่มตัวอย่าง) ตอบคนละ  
หนึ่งชุด

1.4) ผู้ดำเนินการนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น  
ของแต่ละข้อแล้วนำมาเรียงลำดับ

### 2) วิธีวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น

ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นที่ได้จากเทคนิควิธี PNib ใช้วิธีการ  
ถ่วงน้ำหนักด้วยค่า D โดยนำค่า D ไปหารเพื่อให้เป็นคะแนนมาตรฐาน จากนั้นนำผลที่ได้  
ของแต่ละคนมารวมกันและหาค่าเฉลี่ย เนื่องจากต้องการให้ค่าดัชนีที่คำนวณได้มีคุณสมบัติ  
เป็นเลขดัชนีและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ค่าพิสัยของดัชนีจะอยู่ในช่วง 0-5 สูตร  
การคำนวณมีดังนี้ คือ

$$PNib = (I-D)/D$$

เมื่อ PNib แทน ค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของ  
ของความจำเป็น

I แทน คะแนนเฉลี่ยสภาพที่คาดหวัง

D แทน คะแนนเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง

- 3) ข้อดีของการเรียงลำดับความสำคัญโดยใช้ดัชนี
  - 3.1) เป็นวิธีที่ใช้การคำนวณไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนมากนัก
  - 3.2) ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลไม่มาก ไม่สิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์

มากนัก

- 3.3) การถ่วงน้ำหนักทำให้ได้ข้อแตกต่างที่ชัดเจนยิ่งขึ้น
- 4) ข้อจำกัดของการเรียงลำดับความสำคัญโดยใช้ดัชนี
  - 4.1) ข้อตกลงเบื้องต้นเป็นข้อมูลระดับ อันตรภาคที่ไม่ค่อย

เหมาะสม

4.2) พิจารณาแยกกันระหว่างสถานภาพที่เป็นอยู่กับสถานภาพที่ควรจะเป็นผลต่างที่มีค่าเท่ากัน ในระดับต่ำกับระดับสูงยากในการจัดเรียงลำดับ

จากการศึกษาเทคนิควิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่ได้ศึกษาจากเอกสารต่างๆ อาจกล่าวได้ว่า ในการประเมินความต้องการจำเป็นควรใช้วิธีการที่เป็นระบบโมเดลที่ใช้ขึ้นอยู่กับคำนิยามที่กำหนด การได้ข้อมูลมักมาจากการสำรวจ ข้อมูลที่ได้มีทั้งจากข้อมูลที่มีการตอบสนองเดี่ยวและข้อมูลที่มีการตอบสนองคู่

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบในการหาความต้องการจำเป็น เพื่อให้ได้ข้อมูลในการตัดสินใจเลือกหรือหาวิธีแก้ปัญหาได้ตรงกับสภาพหรือความต้องการที่แท้จริง การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) เป็นเครื่องมือในการวางแผนให้กิจกรรมบรรลุตามเป้าหมายที่ทำได้ทั้งก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการ นอกจากนี้การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นเทคนิคที่ช่วยในการสำรวจความต้องการหรือปัญหาที่เกิดขึ้นของหน่วยงาน ซึ่งนอกจากจะสะท้อนปัญหาที่จะต้องแก้ไขแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายที่เป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้

### **มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56–91) ได้กล่าวถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ดังนี้

## 1. มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
มีมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังนี้

### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐาน ค 1.1** เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน  
และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

#### ตัวชี้วัด

1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสาม  
ตำแหน่ง
3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม

#### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง
2. หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของ  
ทศนิยมสามตำแหน่ง
3. การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย
4. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
5. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน
6. การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน
7. การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000  
ในรูปทศนิยม

**มาตรฐาน ค 1.2** เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน  
และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด

1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน  
จำนวนคละและทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์  
ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนัก  
ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน
2. การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ
3. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ
4. การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยมที่มีผลลัพธ์

เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

5. การบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยม

ไม่เกินสามตำแหน่ง

6. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก

ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ

7. การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ

8. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก

ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

9. โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก

ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม

10. การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หาร

ระคนของทศนิยม

11. โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ รวมถึงโจทย์หาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และดอกเบี้ย

**มาตรฐาน ค 1.3** ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด

1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่างๆ ของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้

2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่น เต็มแสน และเต็มล้าน
2. ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง

ไปใช้

**มาตรฐาน ค 1.4** เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวน

ในการคิดคำนวณ

### ตัวชี้วัด

1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจง
2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. การบวก การคูณ
2. การบวก ลบ คูณ หารระคน
3. ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ
4. การหา ห.ร.ม.
5. การหา ค.ร.น.

### สาระที่ 2 การวัด

**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเน

ขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

### ตัวชี้วัด

1. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ โดยระบุทิศทางและระยะทางจริงจากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง
2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
3. หาคความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ทิศ
2. การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ
3. มาตรการส่วน
4. การอ่านแผนผัง
5. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ความยาวของด้าน
6. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้สมบัติของเส้นทแยงมุม
7. การหาคความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวง
8. การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

## มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### ตัวชี้วัด

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่างๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
5. การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่างๆ
6. การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง
7. การเขียนแผนผังโดยสังเขป

## สาระที่ 3 เรขาคณิต

### มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ

และสามมิติ

### ตัวชี้วัด

1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ
3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
2. สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
3. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง



4. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้าง

**มาตรฐาน ค 3.2** ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด

1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้
2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ

#### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
2. การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ
3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

**มาตรฐาน ค 4.1** เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

#### ตัวชี้วัด

แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

#### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

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

#### ตัวชี้วัด

เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
2. การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร

3. การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

#### มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลตัวชี้วัด

1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม
2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและ

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม
2. การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

#### ตัวชี้วัด

อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่าเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด ไม่มี

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง ไม่มี

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### ตัวชี้วัด

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง ไม่มี

#### 2. คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

2.1 จำนวนนับ หลักเลขและค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจายการเรียงลำดับจำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน เต็มหมื่น เต็มแสน เต็มล้าน จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น.

2.2 เศษส่วน เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ เศษส่วน สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

2.3 ทศนิยม การอ่าน และการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง หลักเลข และค่าประจำหลักของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

#### 2.4 การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหา

การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับระคน การบวก การลบ การคูณ และการหารที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง โจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคน โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร (บัญญัติไตรยางค์) โจทย์ปัญหาร้อยละ

2.5 การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปวงกลม โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

2.6 การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปวงกลม การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

2.7 การหาปริมาตร การหาปริมาตร และ/หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2.8 ทิศ แผนที่ แผนที่ การบอกชื่อ และทิศทางของทิศทั้งแปดทิศ มาตราส่วน การอ่านแผนที่และแผนที่ การเขียนแผนที่

2.9 รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต มุมที่มีขนาดเท่ากัน การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้ไม้บรรทัด เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ส่วนประกอบของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด รูปคี่ สมบัติของเส้นขนาน การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยสมบัติของเส้นขนาน

2.10 สมการและการแก้สมการ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จคำตอบของสมการ การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว โจทย์ปัญหา

2.11 สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่าน และการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ การอ่านและการเขียนกราฟเส้น การอ่านแผนภูมิวงกลม การเก็บรวบรวมข้อมูล ความหมาย และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ไม่เกิดขึ้นแน่นอน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหาในเรื่อง จำนวนนับ

เศษส่วน ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหา การหาความยาว การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ รูปเรขาคณิต สมการและการแก้สมการ สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่า และมีเจตนาที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

## แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. ความหมายของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 221) ได้นำเสนอไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด

สมพร แมลงภู (2541, หน้า 14) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับประสบการณ์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปในทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

อุเทน ฮ่อสิทธิสมบูรณ์ (2547, หน้า 37) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้วนักเรียนแสดงพฤติกรรมสนองตอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ออกมาในลักษณะทางบวกหรือทางลบไปในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 52-53) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทของเราได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อนนั้น คือ รับรู้สิ่งนั้นก่อนนั่นเอง ถ้าจิตเราเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นก็ทำให้เกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้นๆ จนถึงขั้นสูงๆ คือ เกิดความสนใจความซาบซึ่งพอใจและเจตคติติดตามมา การจะวัดสิ่งใดได้ถูกต้องจะต้องรู้ก่อนว่าสิ่งนั้นหน้าตาเป็นอย่างไรเจตคติหรือทัศนคติก็เหมือนกัน

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 64) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกท่าทีความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับประสบการณ์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่สนองตอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปในทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ท่าที ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## 2. องค์ประกอบของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59-60) ได้กล่าวว่า การที่บุคคลจะเกิดเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งใดนั้นไม่ว่าจะเป็นทางด้านบวกหรือลบก็ตามบุคคลนั้นจะต้องผสมผสานคุณลักษณะย่อยหลายๆ อย่าง เช่น การรับรู้ การประเมินค่า ความซาบซึ่ง ความสนใจ คุณลักษณะเหล่านี้จะรวมตัวกันขึ้นเป็นความรู้สึกและเจตคติของบุคคลนั้น แต่อย่างไรก็ตามองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้คนเราเกิดเจตคติขึ้นได้นั้น มีอยู่ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สติปัญญาประกอบไปด้วยความรู้ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ความรู้สึกเป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
3. พฤติกรรมเป็นแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม

อัครชัย ลิ่มเจริญ (2546, หน้า 79–83) ได้กล่าวว่า เจตคติมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน
2. ด้านความพึงพอใจที่เรียนคณิตศาสตร์
3. ด้านความพึงพอใจที่ทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
4. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
5. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

อุเทน ฮ่อสิทธิสมบูรณ์ (2547, หน้า 39) ได้กล่าวว่า เจตคติมีองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ด้านสติปัญญา)
2. ด้านความพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
3. ด้านความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

(ด้านความรู้สึก)

4. ด้านความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

(ด้านความรู้สึก)

5. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

(ด้านความรู้สึก)

6. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน

(ด้านพฤติกรรม)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านนี้ มีความสัมพันธ์กัน คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของบุคคลที่อาจจะแสดงความรู้สึกออกมาในรูปพอใจ-ไม่พอใจชอบ-ไม่ชอบ ฯลฯ ซึ่งความรู้สึกก็จะมีผลต่อการแสดงออกมาของบุคคลนั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

### 3. เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาก็กล่าวถึงเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

นำสุข กลางสูงเนิน (2540, หน้า 33) และล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 90) ได้กล่าวว่า วิธีการวัดเจตคติไว้จะใช้แบบทดสอบวัดเจตคติโดยตรง ซึ่งมักเรียกว่า “มาตราส่วนวัดเจตคติ” ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดเจตคติของ เฮอร์สโตน (The Thurstone method) เป็นมาตราส่วน 11 อันดับ ตั้งแต่ความรู้สึกพอใจ (ชอบ) มากที่สุดไปจนถึงไม่พึงพอใจ (ไม่เห็นด้วย) มากที่สุด แต่ละอันดับจะมีค่าเป็นตัวเลข คือ เห็นด้วยมากที่สุด = 11 คะแนน รองๆ ลงไปก็จะเป็น 9.9, 8.8, 7.7, 6.6 ความเห็นกลางๆ ได้ 5.5 ต่อลงไปเป็น 4.4, 3.3, 2.2, 1.1 และไม่เห็นด้วยมากที่สุด 0.0

2. แบบทดสอบวัดเจตคติตามแบบของ ลิเคิร์ท (The Likert technique) มีความเชื่อมั่นสูงและพัฒนาเพื่อวัดด้านความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความอาจจะเป็นทางบวกทั้งหมดหรือทางลบทั้งหมดหรือผสมกันก็ได้ นำคะแนนข้อที่เห็นด้วยหรือข้อที่ไม่เห็นด้วยมาเขียนกราฟจะเป็นรูปแบบ Monotonous

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดเจตคติเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดท่าทีความรู้สึกหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างเป็นข้อความที่แสดงถึงความรู้สึก ซึ่งอาจมีทั้งทางบวกและทางลบ และให้นักเรียนเลือกค่าตัวเลขที่เป็นมาตราส่วนที่แสดงความรู้สึกพอใจไปจนถึงไม่พึงพอใจตามความรู้สึกของตนเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติของ ลิเคิร์ท (Likert scale) เพื่อประเมินท่าทีความรู้สึกพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

### 4. ประโยชน์ของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาก็กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54-55) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้คนแสดงพฤติกรรมออกมา ประโยชน์ของการศึกษาเจตคติสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้



1. เจตคติเป็นคำย่อของการอธิบายความรู้สึกยาวๆ กลุ่มพฤติกรรมต่างๆ ได้มาก

2. เจตคติใช้พิจารณาเหตุของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่นหรือมีต่อเป้าหมายเจตคติของคนๆ นั้นได้

3. เจตคติสามารถมองสังคมได้เพราะเจตคติเป็นสิ่งคงเส้นคงวา พฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงออกจากเจตคติ จึงสามารถนำมาอธิบายความคงเส้นคงวาของสังคมได้

4. เจตคติมีความดีความงามในตัวของมันเองเจตคติของคนที่มีต่อเป้าหมายเจตคติรอบๆ ตัวเราสะท้อนให้เห็นโลกทัศน์ของคนๆ นั้น มีคุณค่าในการศึกษา จุดมุ่งหมายของชีวิตเขา

5. จากที่รู้ว่าเจตคติเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้มีอิทธิพลต่อเจตคติของคนตามที่ต้องการ

6. ในสาขาวิชาสังคมวิทยา นักสังคมวิทยาหลายคนให้ความเห็นว่าเจตคติเป็นศูนย์ความคิดและเป็นฐานของพฤติกรรมสังคมการจะปรับระบบกลไกของสังคมจึงควรเปลี่ยนแปลงเจตคติของแต่ละบุคคล

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การที่ครูรู้เจตคติของนักเรียนที่มีต่อตัวครูผู้สอน และต่อวิชาที่นักเรียนได้เรียน ย่อมทำให้ครูได้เห็นแนวทางในการป้องกันแก้ไขและปรับปรุงส่งเสริมนักเรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะมีผลส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อการจัดการเรียนการสอน และด้านคุณประโยชน์

## แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ดังนี้

### 1. ความหมายความพึงพอใจ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

กิตติมา ปรีดีติลล (2532, หน้า 36) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ และเขาได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของเขาได้

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, หน้า 143) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงาน และผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจ และทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการทำงาน รวมทั้งส่งผลต่อความสำเร็จ

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 793) ได้นำเสนอไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายความว่า รัก ชอบใจ

อรทัย บุญช่วย (2544, หน้า 9) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ ซึ่งจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรมโดยแสดงออกมาในลักษณะของความชอบ ความพอใจที่จะเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบใจ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจต่อหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สถานที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศ และสื่อการเรียนรู้ จนทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของหลักสูตรเสริมจนบรรลุผลสำเร็จ ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางบวกที่บุคคลแสดงออกมาหลังจากได้เรียนตามหลักสูตรเสริมแล้ว

## 2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาก็ได้กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ ดังนี้

Maslow (อ้างอิงใน ศีลิน กุศลอนุภาพ, 2538, หน้า 30-32)

นักจิตวิทยาอังกฤษได้สร้างทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมนุษย์ ซึ่งอธิบายถึงความพึงพอใจและความต้องการของมนุษย์ แบ่งเป็น 5 ขั้น โดยมีพื้นฐานจากสมมติฐาน 3 ประการ ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่ตลอดเวลาไม่สิ้นสุดราบใดที่ยังมีชีวิตอยู่ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะไม่เป็นแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมนั้นอีกต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับสนองเท่านั้นจึงจะมีอิทธิพลจูงใจต่อไป

2. ความต้องการของคนมีลำดับชั้นจากต่ำไปสูงตามลำดับ  
ความสำคัญ ในขณะที่ความต้องการชั้นต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการชั้นสูง  
จะตามมา

3. ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ (The Need-Hierarchy  
Conception of Human Motivation)

Maslow ยังได้เรียงลำดับชั้นตามความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้น ไว้ดังนี้

1. ความต้องการทางกาย เป็นความต้องการขั้นแรก หรือขั้นต่ำสุด  
หรือเรียกว่าขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ซึ่งตามความต้องการดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการ  
อยู่รอดของชีวิตมนุษย์ที่ขาดเสียมิได้ เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม  
ที่อยู่อาศัย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคน เพราะความจำเป็นที่ต้องดำรงชีพ  
อยู่ทำให้มนุษย์จำเป็นต้องหาสิ่งเหล่านี้มาตอบสนองก่อนอื่นใด ดังนั้น ความจำเป็นทางด้าน  
ร่างกายจะเป็นความต้องการลำดับแรกที่มีพื้นฐานก่อน จึงจะมีความต้องการ  
ลำดับอื่นต่อไป

2. ความต้องการความปลอดภัย เมื่อมนุษย์ได้รับการตอบสนอง  
ทางร่างกายแล้วตามสมควร มนุษย์ก็จะต้องการในขั้นที่สูงขึ้นต่อไป คือ ความต้องการ  
ความปลอดภัย หรือความมั่นคงในชีวิตทรัพย์สิน ความต้องการในขั้นนี้จะเป็นความต้องการ  
ที่ปกป้องตนเองให้พ้นจากอันตราย หรือการถูกแย่งชิงของต่างๆ ที่เป็นเจ้าของ เช่น มนุษย์  
อาจต้องการในรูปแบบมั่นคงสัญญา หรือสวัสดิการต่างๆ จากการทำงานด้วย

3. ความต้องการทางสังคม เมื่อมนุษย์ได้รับการสนองตามลำดับ  
ความต้องการ 2 ชั้น ดังกล่าวแล้ว คือ ทั้งทางกายภาพ และความปลอดภัยความต้องการ  
ทางสังคมซึ่งเป็นขั้นที่สูงกว่าจะตามมา นั่นคือ ความต้องการที่จะอยู่ร่วมกันกับคนอื่น  
หรือมีสถานภาพทางสังคมนั่นเอง เช่น ความต้องการเข้าร่วมเป็นสมาชิกขององค์กรต่างๆ  
รวมทั้งมิตรภาพและความเห็นใจจากเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน ความต้องการขั้นนี้มักจะมองใน  
แง่ที่เกิดความรู้สึกแก่ตนเองว่าเป็นผู้มีคุณค่าคนหนึ่งในกลุ่ม และมีบุคคลรักใคร่  
เชื่อถือตนเอง อาจพูดได้ว่าความต้องการทางสังคมนี้เป็นความต้องการทางจิตใจมากขึ้น  
นั่นเอง

4. ความต้องการเกียรติยศ ชื่อเสียง หรือเรียกว่าความต้องการยอมรับในสังคม ซึ่งความต้องการด้านนี้จะมีความเข้มข้นสูงกว่าความต้องการด้านสังคมคือ นอกเหนือจากมีเพื่อนรวมกลุ่มในสังคมแล้ว ยังต้องการให้ตนมีฐานะเด่นในสังคมนั้นด้วย โดยเป็นที่ยอมรับของคนอื่น และมีบุคคลอื่นสรรเสริญ ยกย่องและนี่คือความต้องการที่จะมีความมั่นใจ เชื่อมั่นในเรื่องความรู้ความสามารถของตนเอง และความสำคัญของตนเองมากขึ้นนั่นเอง

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในตนเอง หรือความเป็นจริงของตนเอง ซึ่งถือเป็นลำดับความต้องการสูงสุดของมนุษย์ตามแนวคิดนี้ โดยเมื่อความต้องการขั้นต่ำได้ถูกตอบสนองตามลำดับความต้องการสูงสุด แต่บุคคลที่มีความต้องการขั้นนี้ไม่มากนัก เพราะการตอบสนองความต้องการในขั้นต่ำกว่านี้ก็ยากที่จะเพียงพอแก่ความต้องการของคนอยู่แล้ว

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนตามหลักสูตรและผลการเรียนรู้จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนตามหลักสูตรเสริมนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ตามทฤษฎีความต้องการ 5 ชั้น ของมาสโลว์ มากน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้าง ความพึงพอใจ การเรียนรู้ให้กับนักเรียน

### 3. การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาก็กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 61) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามมี ดังนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะที่จะวัด หรือประเด็นที่จะวัดให้เข้าใจอย่างละเอียด โดยศึกษาจากเอกสาร ตำราหรือผลจากการวิจัยต่างๆ ที่มีลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ตลอดจนศึกษาลักษณะของแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. กำหนดชนิดของแบบสอบถาม ให้เหมาะสมกับเรื่องที่วัดและกลุ่มตัวอย่าง

3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม เพื่อวัดคุณลักษณะที่ต้องการ วัด โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากตัวอย่างให้เข้าใจ และยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก ในการสร้างแบบสอบถาม

4. แบ่งคุณสมบัติที่ต้องการจะวัดออกเป็นด้านต่างๆ ซึ่งจะทำให้ สร้างได้ง่ายขึ้นและครอบคลุมในแต่ละด้านอย่างทั่วถึง

5. เขียนคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ส่วนแรกของ แบบสอบถาม คือ คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย ความมุ่งหมาย คำอธิบาย วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมทั้งตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามทราบ วัตถุประสงค์ และเข้าใจวิธีการสร้างแบบสอบถามนั้น โดยมีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจน

6. การปรับปรุงแบบสอบถาม เพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง และควรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจแบบสอบถามนั้นด้วย เพื่อที่จะได้นำข้อเสนอแนะและข้อ วิจารณ์วิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

7. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ เพื่อนำผล มาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

8. ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ เพื่อให้แบบสอบถาม มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ ซึ่งจะทำให้ผลงานวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถืออีกครั้งหนึ่ง

9. จัดพิมพ์แบบสอบถาม และตรวจสอบความถูกต้องในถ้อยคำ หรือสำนวนให้ละเอียดทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ตรงประเด็น

และหลักการในการสร้างแบบสอบถามมี ดังนี้

1. ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของงานที่จะทำ

2. ต้องสร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เพื่อป้องกันการ มีข้อคำถามนอกประเด็นและมีจำนวนข้อคำถามจำนวนมาก

3. ต้องถามให้ครอบคลุมเรื่องที่วัด โดยมีจำนวนข้อคำถามที่ พอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป แต่จะมากหรือน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่จะวัด

4. การเรียงลำดับข้อคำถาม ควรเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์ และแบ่งตามพฤติกรรมย่อยๆ ไว้เพื่อให้ผู้ตอบเห็นชัดเจนและง่ายต่อการตอบ นอกจากนั้น ต้องเรียงคำถามง่าย ๆ ไว้เป็นข้อแรกๆ เพื่อให้ชักจูงให้ผู้ตอบอยากตอบคำถามต่อ

ส่วนคำถามสำคัญๆ ไม่ควรเรียงไว้ตอนท้ายของแบบสอบถาม เพราะสนใจการตอบของผู้ตอบของผู้ตอบอาจน้อยลง ทำให้ตอบอย่างไม่ตั้งใจ

5. ลักษณะของข้อความที่ดีของแบบสอบถามนั้น ควรมีลักษณะดังนี้

- 5.1 ข้อคำถามไม่ควรยาวจนเกินไป ควรใช้ข้อความสั้นกะทัดรัด ตรงกับวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับเรื่อง
- 5.2 ข้อความหรือภาษาที่ใช้ในข้อความต้องชัดเจน เข้าใจง่าย
- 5.3 ไม่ใช่คำถาม ถามนำหรือแนะให้คำตอบ
- 5.4 ไม่ถามเรื่องที่เป็นความลับเพราะจะทำให้ตอบไม่ตรงกับข้อเท็จจริง
- 5.5 ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น
- 5.6 ข้อคำถามต้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง
- 5.7 ข้อคำถามหนึ่งๆ ควรถามเพียงปัญหาเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนและตรงจุด ซึ่งจะง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.8 คำตอบหรือตัวหลักในข้อคำถามควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้นแต่ถ้าไม่สามารถระบุได้หมดก็ให้ใช้ว่า อื่นๆ โปรดระบุ
- 5.9 คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ให้สามารถนำมาแปลงออกมาในรูปของปริมาณและให้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้ เพราะปัจจุบันนี้นิยมใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ เป็นการจัดทำเครื่องมือมาใช้วัดความพึงพอใจให้มีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการศึกษา และครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ในการสอบถาม

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำเสนอประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

สมพร หลิมเจริญ (2552, หน้า 159-162) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษาได้องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 2 มิติ คือ 1) มิติด้านการคิด 2) มิติด้านจิตใจ และบุคลิกภาพ หลักสูตรเสริมมีสาระสำคัญ ประกอบด้วย แนวคิดหลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้างของหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับดีมาก

วรวุฒิ จิรสุจริตธรรม (2553, หน้า 164-170) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะภาวะผู้นำเยาวชนในโรงเรียนอาชีวศึกษาคาทอลิก ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบภาวะผู้นำเยาวชนในโรงเรียนอาชีวศึกษาคาทอลิก ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ จำนวน 84 ตัวแปร และผลการประเมินโครงสร้างหลักสูตรเสริม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า หลักสูตรเสริมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ 2) หลักสูตรเสริมมีผลการประเมินหลังการทดลองใช้ คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผลการประเมินก่อนการทดลองใช้ หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ นอกจากนี้ยังพบว่า หลักสูตรเสริมมีการจัดการเรียนรู้แบบการมีส่วนร่วมในการพัฒนาทักษะภาวะผู้นำเยาวชนของผู้เรียน ให้เกิดการกระทำด้วยตนเองและรู้จักชี้นำตนเองได้โดยอาศัยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

วันดี ต่อเพ็ง (2553, หน้า 115-118) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

จินดา พรหมณัฐ (2553, หน้า 42) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาเคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามทบบุรี เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบอิงบริบทช่วยทำให้นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น โดยก่อนเรียนมีผู้เรียนเพียงร้อยละ 30.29 ที่มีแนวคิดถูกต้อง ส่วนหลังเรียนผู้เรียนมีแนวคิดที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 64.72 โดยแนวคิดเรื่องพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเป็นแนวคิดที่ผู้เรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมา คือ แนวคิดเรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราและอันดับของปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราและอันดับของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตามลำดับ

ปาริยา พักอินทร์ (2553, หน้า 102) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ และการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก และเจตคติของนักเรียนที่จัดการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ศักดิ์ชาย ขวัญสิน (2553, หน้า 98-100) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปางแม่ลอบ จังหวัดลำพูน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติที่สอดคล้องกับบริบทโดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนและการทำกิจกรรมกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ในเรื่องสถิติได้ดี พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ความกระตือรือร้น การตรงเวลาและความรับผิดชอบ มีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี



อัศพงษ์ สุขมาตย์ (2553, หน้า 148-151) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา ประกอบด้วย ความตระหนักรู้ในตนเอง ความเมตตากรุณา และจิตสาธารณะ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และขั้นที่ 4 การปรับปรุงและแก้ไขหลักสูตร หลักสูตรเสริมมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐาน จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และแนวการวัดและประเมินผล ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความตระหนักรู้ในตนเอง ความเมตตากรุณา และจิตสาธารณะ หลังการทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าหลักสูตรมีประสิทธิภาพ

พรพรรณ นามโนรินทร์ (2554, หน้า 98-99) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

วัลลยา ธรรมอภิบาล (2555, หน้า 89-95) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างจิตสาธารณะ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตร โดยขั้นตอนดำเนินการมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร พบว่า จิตสาธารณะมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ การรู้คิด เจตคติ และพฤติกรรม องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐาน หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร การจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลหลักสูตร มีโครงสร้างเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามกระบวนการพัฒนาจิตสาธารณะมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการรับรู้ ขั้นการตอบสนอง ขั้นการเห็นคุณค่า และขั้นการจัดระบบและสร้างอุปนิสัย ผลการวิจัยพบว่า ระดับจิตสาธารณะของนิสิตกลุ่มเป้าหมายก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้

หลักสูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และผลการปฏิบัติโครงการจิตสาธารณะผ่านเกณฑ์การประเมินทุกขั้นตอน รวมทั้งนิสิตมีความพอใจต่อหลักสูตรในระดับมาก

พิศมัย อาแพงพันธ์ (2556, หน้า 194-198) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) ชั้นสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ 3) ชั้นฝึกปฏิบัติการประยุกต์ใช้ความรู้ 4) ชั้นนำความรู้สู่บริบทใหม่ และ 5) ชั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ ผลการใช้รูปแบบดังกล่าว พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

Agnes Tiwari, C.M. Wong, and Patrick Lai (1997, p. 1) ได้ศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานในระดับบัณฑิตศึกษา พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพก็จริง แต่ก็มี ความยากลำบากต่อการใช้เหมือนกัน ประสิทธิภาพการศึกษา ความต้องการของผู้เรียนรู้ และ ความพร้อมของทรัพยากรทางการเรียนการสอน มีอิทธิพลที่แตกต่างกันชัดเจนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน และบางครั้งต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ในการวิจัยครั้งนี้คณะนักวิจัยได้พัฒนาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาพยาบาล ระดับปริญญาโท ของมหาวิทยาลัยสงขลวงค์ ใช้เวลาสอน 48 ชั่วโมง จากการพัฒนาสามารถสรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและ

ปัญหาเป็นฐาน มีองค์ประกอบ ได้แก่ การอภิปรายแนะนำรูปแบบการเรียนการสอนให้นักศึกษาเข้าใจการอภิปรายกลุ่ม การนำเสนอ และการสรุปร่วมกันในชั้นเรียน โดยมีคู่มือการเรียนการสอนประกอบเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจก่อนเข้าเรียน และสิ่งที่สำคัญ คือ การเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเองและมีครูเป็นคนคอยให้คำแนะนำในระแยะเริ่มต้นของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน จึงจะช่วยให้รูปแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Khumalo, L.T. (2010, pp. 1–32) ได้ศึกษาการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บริบทภายในมหาวิทยาลัยโพลีเทคนิคฮ่องกง ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดให้สูงขึ้น พบว่ารูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย หลักการ แนวคิดพื้นฐาน และองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มขนาดเล็ก การเรียนรู้อาศัยบริบทตามจริงที่อยู่รอบๆ ในชีวิต จากบริบทของสาขาวิชาต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งการจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ชั้นเตรียมบริบทพื้นฐาน 2) ทำความเข้าใจในบริบท 3) ชั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย 4) ขั้นตอนดำเนินการเรียนรู้ 5) นำเสนอผลการเรียนรู้ และ 6) ชั้นอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้ จากผลการวิจัยพบว่า การใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้มีผลเป็นที่พึงพอใจในการกระบวนกรเรียนรู้สำหรับนักเรียน และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในสาขาวิชาได้ดีขึ้น และสามารถนำไปเชื่อมโยงกับบริบทของสาขาวิชาที่เรียนได้

Bennett & Lubben (2006, p. 999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เทียบกับการสอนปกติในเนื้อหาวิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่า การนำบริบทเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเคมีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร Salters Advanced Chemistry ช่วยทำให้ผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย (อายุ 17–18 ปี) มีความเข้าใจในแนวคิดเรื่องพันธะเคมี อุณหพลศาสตร์ และสมดุลเคมี มากกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนปกติ

Jennifer Yeo (2006, pp. 859–865) กรณีการศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของประเทศสิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของแรงจูงใจ โดยผลน่าจะมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอนขณะที่ทำงานร่วมกัน เกิดวิธีปฏิบัติที่สะท้อนผลกลับมาร่วมกัน จุดหมาย คือ ต้องการใช่วิธีการสอนเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถปฏิบัติได้จริงในสังคมเอเชีย ซึ่งมีคุณค่าสูงกับผลสำเร็จทางวิชาการ

Steven Bird and James R. Curran (2006, pp. 153–157) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างการสืบค้นข้อมูลเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน: การสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้แพร่หลายอย่างมากในโลกดิจิทัล สื่อมวลชนเป็นรายแรกที่มีสิทธิ์ได้รับข่าวสารโดยทันที ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาสามารถสร้างการสืบค้นข้อมูลประกอบการเรียนได้ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถใช้เป็นบทนำและสื่อกลางในการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตใช้ควบคุมการศึกษาหลักสูตรจากเว็บไซต์และ HTML ความท้าทายของการเขียนเว็บไซต์ยังกระตุ้นให้นักนักศึกษา และยังส่งผลต่อเนื้อหา นักศึกษาที่ศึกษารูปแบบหัวข้อที่คล้ายคลึงกัน ขณะที่นักศึกษาที่ไม่ศึกษาวิธีนี้จะได้รับทักษะการวิเคราะห์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

McAllister & Plourde (2008, pp. 40–49) ได้ศึกษาหลักสูตรเสริม: ปัจจัยสำคัญสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยแสดงให้เห็นว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์มีการเรียนรู้ที่แตกต่างกับเด็กกลุ่มที่มีอายุเท่ากัน จึงมีความต้องการหลักสูตรที่มีความแตกต่างเพื่อการเรียนรู้เฉพาะสำหรับกลุ่มนี้ บ่อยครั้งการศึกษาในชั้นเรียนในระดับประถมศึกษาภาคปกติทำให้เกิดความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในผู้เรียนปกติ สิ่งสำคัญในงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาถึงความจำเป็นของหลักสูตรเสริมที่จะนำไปใช้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในชั้นเรียนปกติ โดยใช้แนวคิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการค้นพบที่เน้นการแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการด้วยวิธีการที่หลากหลายที่จำเป็น ทำให้เด็กนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จได้

Pilar Sancho (2008, pp. 69–76) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนเกม สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้นำวิธีการเรียนแบบ “Digital Natives” มาใช้เพื่อให้เกิดความดึงดูดใจและได้รับรูปแบบโดยใช้มัลติมีเดียและวิดีโอเกมเป็นแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้เพิ่มขึ้น ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีพยายามผสมผสานเกมเข้ากับหลักสูตรบ่อยๆ นักศึกษาส่วนใหญ่จะเห็นว่าการเรียนด้วยวิธีนี้เป็นการเล่นเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ งานวิจัยนี้คล้ายกับงานวิจัย NUCLEO ซึ่งได้รับความเชื่อถือด้วยการทดลองหลายครั้ง โดยใช้ได้ผลดีกับนักศึกษาสเปน ซึ่งได้ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการตัดลีนเกม ขอบข่ายของโครงการและระบบการนำเสนอ แสดงให้เห็นว่าการตัดลีนด้วยวิธีนี้ส่งผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงทักษะ

ของผู้เรียนในอนาคต และมีจุดหมายเพื่อใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระบบการจัดการเรียนรู้อันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการทำงานร่วมกัน

Kevin D. and et. al. (2009, pp. 606–621) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดอภิปัญญาและปัญหาเป็นฐานเพื่อประเมินการเรียนรู้และกระบวนการคิดของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยฮ่องกง จำนวน 66 คน โดยกลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นในห้องเรียนและเป็นสถานการณ์ที่เกิดในชีวิตประจำวัน และมาจากบริบทพื้นฐานทางสังคมที่เกิดขึ้นในตามสภาพแวดล้อมท้องถิ่น สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าได้ และทำให้ผู้เรียนมีทักษะทางการคิดดีขึ้น

Rozie E.S. and et. al. (2010, pp. 1653–1657) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงตามแนวคิดคอนสตรัคติวิส และบริบทเป็นฐาน โดยแสดงภาพจำลอง วัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ผู้เรียนสามารถโต้ตอบผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การใช้ห้องเรียนเสมือนจริงผ่านคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิส จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เนื่องจากสื่อทางคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น เรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้แบบองค์รวมสามารถเรียนรู้ได้ตามแผน และห้องเรียนเสมือนจริงสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีหลายขั้นตอน ส่วนใหญ่ที่สอดคล้องกันจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสภาพปัจจุบันและแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญ 2) สร้างหลักสูตรเสริมจากการข้อมูลพื้นฐานและพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนการสอน เจตคติ และความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องที่มีต่อการใช้หลักสูตร

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลักษณะของรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
- ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม
- ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม

การดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และยกร่างหลักสูตรเสริม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางในการสำรวจสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2. สำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

## 2.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี จำนวน 215 คน จาก 215 โรงเรียนๆ ละ 1 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี จำนวน 150 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ดังนี้

1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (1970 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 42-43) ที่ระดับความเชื่อมั่นในการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง 95% จากจำนวน 215 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน

2) กำหนดให้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้นข้อมูล ซึ่งมี 3 ขนาด ได้แก่ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก แล้วดำเนินการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนแต่ละขนาดมาร้อยละ 70 ได้ 150 โรงเรียนๆ ละ 1 คน จึงได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน ดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการ จำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คน)	ร้อยละ 70 ของครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คน)
ขนาดใหญ่	12	12	8
ขนาดกลาง	123	123	86
ขนาดเล็ก	80	80	56
รวม	215	215	150

2.2 สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและความคาดหวังที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

- 1) นำแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์แล้วกำหนดเป็นประเด็นในแบบสอบถาม ทั้ง 5 ทักษะ  
 ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร  
 สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ  
 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 2) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ
- 3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ  
 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ  
 จำนวน 5 ท่าน ได้แก่
  - 3.1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ กรรมการบริหาร  
 หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 สกลนคร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
  - 3.2) ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
 พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
  - 3.3) ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและ  
 การสอน
  - 3.4) ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการ  
 เรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 3.5) ดร.วชิรดล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
 พื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน  
 คณิตศาสตร์
- 4) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง  
 0.60–1.00 ซึ่งแสดงว่าแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการสอบถาม  
 และสามารถนำไปใช้ได้



5) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม

6) นำผลการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Item-total Discrimination) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือกรายข้อที่มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47-0.81

7) หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach Alpha Procedure) ปรากฏว่า แบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

8) จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับจริง เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และส่งแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน โดยส่งไปทางไปรษณีย์ถึงโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วส่งกลับคืนมาทางไปรษณีย์ และสำหรับบางโรงเรียนที่อยู่ใกล้เคียง ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง

#### 2.4 วิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1) นำผลการตอบแบบสอบถามสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มาแปลเป็นคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2540, หน้า 59)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ/ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

2) หาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index: PNI) (สุวิมล ว่องวานิช, 2548, หน้า 18) โดยใช้สูตร

$$PNI = \frac{I - D}{D}$$

PNI คือ ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

I คือ ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น (ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

D คือ ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (สภาพเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดประเด็นในการจัดทำโครงร่างของหลักสูตรเสริมในชั้นตอนต่อไป

3. ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับนำมาเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ดังนี้

3.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม

3.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานดังกล่าว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท และมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่างหลักสูตรเสริมในขั้นตอนต่อไป ดังภาพประกอบ 13

<p><b>แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม</b> (ธำรง บัวศรี, 2532, หน้า 8-9)</p> <p>หลักสูตรเสริมเป็นมวลประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ของสถานศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด มี 8 องค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p>	
<p><b>แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</b></p> <p>(ทิตมา แชมมณี, 2550, หน้า 137-138; พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง, 2557, หน้า 59)</p> <p>การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่มและสืบค้นโดยใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ตัวปัญหา สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้</li> <li>2. ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่</li> <li>5. ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน</li> <li>6. เป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงที่คล้ายกันได้</li> <li>7. เป็นการเรียนการสอนตามสภาพจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้</li> </ol>	<p><b>องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม</b></p> <p>มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร</li> <li>2. แนวคิดพื้นฐาน</li> <li>3. หลักการของหลักสูตร</li> <li>4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</li> <li>5. โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร</li> <li>6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</li> <li>7. สื่อการเรียนรู้</li> <li>8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</li> </ol>
<p><b>แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท</b> (พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง, 2557, หน้า 59)</p> <p>การเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยบริบทที่อยู่รอบตัวของนักเรียนมาเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่สู่การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของผู้เรียน</li> <li>2. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์</li> <li>3. เรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มควบคู่กับการทำงาน</li> <li>4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง และผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน</li> <li>5. ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและยืดหยุ่นตามความเหมาะสม</li> <li>6. ประเมินตามสภาพจริง</li> </ol>	
<p><b>มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551</b></p> <p>ประกอบด้วย 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p>	

## ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม

ในขั้นตอนนี้ เป็นการยกร่างหลักสูตรเสริมและแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

### 1. สร้างหลักสูตรเสริม ตามองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม เป็นการกล่าวถึงความสำคัญจำเป็นของหลักสูตรเสริม

1.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม เป็นข้อสรุปแนวคิดพื้นฐานสำคัญที่จะนำมาพัฒนาหลักสูตรเสริม

1.3 หลักการของหลักสูตรเสริม เป็นแนวทางหรือทิศทางในการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรเสริมให้สามารถบรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม เป็นการระบุถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียน

1.5 โครงสร้างของหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานมากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร

1.6 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.7 สื่อการเรียนรู้ เป็นการกำหนดสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.8 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นแนวทางให้ผู้ใช่หลักสูตรตรวจสอบว่าการใช้หลักสูตรว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

2. นำร่างหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ

### 3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินหลักสูตรเสริม

3.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีการให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ตามลำดับ

3.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

3.4 นำร่างแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ

3.5 นำร่างแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

3.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ กรรมการบริหาร หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.5.2 ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.3 ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.4 ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์

3.5.5 ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินพบว่า ทุกรายการมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00 แสดงว่าแบบประเมิน สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้ และจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บ รวบรวมข้อมูลต่อไป

4. นำหลักสูตรเสริมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมิน ที่สร้างขึ้น ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

4.1 ดร.อุษา ปราบหงษ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4.2 ดร.พิศมัย ธรรมศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.3 ดร.อนุชิต จันทศิลา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.4 ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้  
ปัญหาเป็นฐาน

4.5 ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางการศึกษา  
หรือการวัดและประเมินผล

5. วิเคราะห์ความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้น โดยนำแบบ  
ประเมินมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ นำคะแนนที่ได้ไป  
วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ  
เกณฑ์การแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121)

4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมที่สร้างขึ้น  
โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หลักสูตรเสริมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.31$ ,  
S.D. = 0.53)

6. ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
7. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล
8. นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ
9. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการและใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับขั้นตอนการสร้างหลักสูตรเสริม
10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้น และใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม
11. วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยนำแบบประเมินมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121)
  - 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
  - 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
  - 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
  - 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
  - 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.53$ , S.D. = 0.50)
12. รวบรวมข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตรในขั้นตอนต่อไป



### ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริม

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 218 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ดังนี้

1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จากโรงเรียน จำนวน 8 โรงเรียน ในกลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ เนื่องจากประชากรมีความเหมือนกันมากและเพื่อความสะดวกในการทดลองใช้หลักสูตร

2) กำหนดให้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ในกลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น จำนวน 8 โรงเรียน เป็นกลุ่มข้อมูล แล้วดำเนินการสุ่มอย่างง่ายมา จำนวน 1 ห้องเรียน จึงได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน จากโรงเรียนบ้านหนองชัยวาน กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

#### 2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ครอบคลุมความสามารถของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีทั้งแบบอัตนัยและแบบปรนัย จำนวน 5 ฉบับ

เหตุผลที่ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของแบบทดสอบให้มีทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าว เพราะว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีจำนวน 5 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านมีความแตกต่างกันตามพฤติกรรมการวัดและประเมินผลของ บลูม ผู้วิจัยจึงใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะแตกต่างกัน เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

- 1.1) ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ
- 1.2) ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ
- 1.3) ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

2) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบปรนัย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

- 2.1) ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
- 2.2) ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการสื่อสารสื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2.1.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาของหลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย

2) กำหนดจุดประสงค์แบบทดสอบและทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อกำหนดคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ

- 3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัยฉบับละ 10 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อจะต้องแสดงวิธีหาคำตอบโดยละเอียดและต้องการนำไปใช้จริงฉบับละ 5 ข้อ
- 4) สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ โดยผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาเกณฑ์ขึ้นเอง ดังตาราง 5-7

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่แสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาคด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
3	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องเพียงบางส่วน
2	มีการแสดงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้เพียงบางส่วน นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
1	มีความพยายามที่จะแสดงเหตุผลแต่ไม่ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการแสดงเหตุผล

ตาราง 7 เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความสามารถด้าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	เกณฑ์การพิจารณา												
1. ความคิดคล่อง	พิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คำตอบละ 1 คะแนน ถ้าคำตอบเหมือนเดิมจะไม่ได้คะแนนในคำตอบนั้น												
2. ความคิดยืดหยุ่น	พิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบ หรือทิศทางของคำตอบ โดยการนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้ว มาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้ว ให้นับจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน												
3. ความคิดริเริ่ม	พิจารณาจากคำตอบที่แตกต่างไปจากคำตอบของผู้อื่น โดยใช้วิธีการนับความถี่ของคำตอบแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตอบซ้ำ ดังนี้ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>คำตอบซ้ำ</th> <th>คะแนนที่ได้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ไม่เกิน 1 %</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 %</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3 – 5 %</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6 – 11 %</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12% ขึ้นไป</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้	ไม่เกิน 1 %	4	2 %	3	3 – 5 %	2	6 – 11 %	1	12% ขึ้นไป	0
คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้												
ไม่เกิน 1 %	4												
2 %	3												
3 – 5 %	2												
6 – 11 %	1												
12% ขึ้นไป	0												

คะแนนการวัดความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หาได้จากผลรวมของคะแนนด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนั้น

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

7) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านป่าไร่ราษฎร์สามัคคี กลุ่มป่าไร่-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

8) นำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 โดยใช้สูตรของ D.R. Whitney and D.L. Shabers (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199–200 อ้างอิงมาจาก D.R. Whitney & D.L. Shabers, 1970, pp. 214–245) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตร Coefficient alpha ของ Cronbach ให้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ขึ้นไป แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม ฉบับละ 5 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ  
อัตรณ์

แบบทดสอบอัตรณ์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (D)	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Coefficient Alpha)
ฉบับที่ 1 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.31–0.62	0.45–0.65	0.91
ฉบับที่ 2 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	0.33–0.69	0.43–0.64	0.88
ฉบับที่ 3 ข้อสอบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์	0.33–0.57	0.43–0.71	0.92

จากตาราง 8 แบบทดสอบอัตนัยที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31–0.69 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.43–0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 0.91, 0.88 และ 0.92 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.1.3 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบปรนัย มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาของหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

2) กำหนดจุดประสงค์แบบทดสอบและทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบตามจุดประสงค์ และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อกำหนดคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ

3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน สร้างข้อสอบขึ้นฉบับละ 40 ข้อ และต้องการใช้จริงฉบับละ 20 ข้อ

4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับขั้นตอนที่ 1 พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

6) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางไฮราษฎร์สามัคคี กลุ่มป่าไผ่-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

7) นำผลการตรวจข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability)

โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ให้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ขึ้นไป แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม ฉบับละ 20 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย

แบบทดสอบปรนัย ด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (P)	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20)
ฉบับที่ 4 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	0.27-0.83	0.31-0.71	0.92
ฉบับที่ 5 ข้อสอบวัดความสามารถ ด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์	0.31-0.80	0.32-0.61	0.89

จากตาราง 9 แบบทดสอบปรนัยที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.27-0.83 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 4 และ 5 เท่ากับ 0.92 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ยอมรับได้

8) จัดพิมพ์แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 กำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึก  
ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติของนักเรียน  
ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียด ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัด  
เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) สร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีทั้งเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 76)

สำหรับคำถามเชิงบวก ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 4 คะแนน

ไม่แน่นอน ตรวจสอบให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 1 คะแนน

สำหรับคำถามเชิงลบ ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 1 คะแนน

เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 2 คะแนน

ไม่แน่นอน ตรวจสอบให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ตรวจสอบให้ 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจสอบให้ 5 คะแนน

3) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

4) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับขั้นตอนที่ 1 พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

5) นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปงไฮราษฎร์สามัคคี กลุ่มปงไฮ-น้ำจั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติ



6) นำผลการตรวจข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Item-total Discrimination) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-total correlation) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.29–0.70

7) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อคำถามทั้ง 30 ข้อ คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89

8) จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

2.3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดการประเมินหลักสูตร และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นลักษณะมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งแต่ละระดับหมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจในระดับมาก มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง มีความพึงพอใจในระดับน้อย และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับ

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม โดยกำหนดกรอบในการประเมิน ได้แก่ ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ และความพอใจของนักเรียนใน 5 ด้าน คือ หลักสูตร ครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยสร้างข้อคำถาม จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

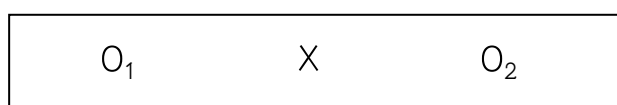
3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการประเมิน ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับขั้นตอน การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

5) จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

### 3. แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) โดยมี แผนการทดลอง (Kerlinger, 1986, p. 295) ดังนี้



$O_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองใช้หลักสูตรเสริมตาม แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$O_2$  หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$X$  หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยใช้เวลา 15 วัน รวม 30 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับ หลังทดลอง) ในระหว่างวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยและอัตนัย และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด

4.3 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม แล้วศึกษาในประเด็น ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4.3.2 เปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม

4.3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent samples) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลปรากฏว่า นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent samples) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.50–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.50–4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.50–3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.50–2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00–1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลปรากฏว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม

ด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52)

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากการพิจารณาข้อความในแบบบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนตามหลักสูตรเสริม และจากการสัมภาษณ์ความรู้สึกของนักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปผลการใช้หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริม

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

#### **ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 150 คน ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ประเด็น มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	68	45
หญิง	82	55
<b>รวม</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
2. อายุ		
ต่ำกว่า 25 ปี	8	5
25-35 ปี	38	25
36-45 ปี	44	30
46 ปีขึ้นไป	50	40
<b>รวม</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
3. ประสบการณ์สอน		
ต่ำกว่า 5 ปี	35	23
5 ปี – 10 ปี	21	14
11 ปี – 15 ปี	25	17
16 ปีขึ้นไป	69	46
<b>รวม</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
4. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	67	45
ปริญญาโท	83	55
ปริญญาเอก	-	-
<b>รวม</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
5. ตำแหน่งทางวิชาการ		
ไม่มีวิทยฐานะ	32	21
ครูชำนาญการ	38	25
ครูชำนาญการพิเศษ	80	52
<b>รวม</b>	<b>150</b>	<b>100</b>

จากตาราง 10 พบว่า สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงอายุ 46 ปีขึ้นไป มีประสบการณ์สอน 16 ปีขึ้นไป มีการศึกษาระดับปริญญาโท และมีวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

2. ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็น (PNI) เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (N = 150 คน)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สภาพ			ความคาดหวัง			PNI	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล		
<b>1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</b>	2.67	0.71	ปานกลาง	4.25	0.59	มาก	0.68	1
1.1 นักเรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาต่างๆทางคณิตศาสตร์	2.65	0.81	ปานกลาง	4.15	0.58	มาก	0.65	
1.2 นักเรียนสามารถใช้ความรู้และวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	2.70	0.80	ปานกลาง	4.35	0.74	มาก	0.71	
<b>2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</b>	2.75	0.55	ปานกลาง	4.45	0.62	มาก	0.66	2
2.1 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	2.80	0.76	ปานกลาง	4.50	0.60	มากที่สุด	0.67	
2.2 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการสรุปผลสถานการณ์ใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	2.70	0.57	ปานกลาง	4.40	0.75	มาก	0.65	
<b>3. การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</b>	3.02	0.54	ปานกลาง	4.42	0.67	มาก	0.49	4
3.1 นักเรียนสามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	3.10	0.71	ปานกลาง	4.40	0.75	มาก	0.45	
3.2 นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	2.95	0.60	ปานกลาง	4.45	0.68	มาก	0.53	

ตาราง 11 (ต่อ)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สภาพ			ความคาดหวัง			PNI	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล		
<b>4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์</b>	2.95	0.68	ปานกลาง	4.40	0.59	มาก	0.58	3
4.1 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาได้	2.92	0.67	ปานกลาง	4.38	0.68	มาก	0.57	
4.2 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	2.98	0.48	ปานกลาง	4.42	0.68	มาก	0.59	
<b>5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์</b>	3.15	0.43	ปานกลาง	4.47	0.65	มาก	0.43	5
นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อาทิ ใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ เช่น เกม ของเล่นต่างๆ ผลงานทางศิลปะ เป็นต้น	3.15	0.43	ปานกลาง	4.47	.65	มาก	0.43	
<b>รวม</b>	2.91	0.41	ปานกลาง	4.40	0.51	มาก	0.57	

จากตาราง 11 พบว่า สภาพของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.91$ , S.D. = 0.41) เมื่อวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.67$ , S.D. = 0.71) ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.35$ , S.D. = 0.55) ด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 3.02$ , S.D. = 0.54) ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.95$ , S.D. = 0.68) และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 3.15$ , S.D. = 0.43) ซึ่งแสดงว่า สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันในด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาความคาดหวังของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.51) เมื่อวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.25$ , S.D. = 0.59) ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.45$ , S.D. = 0.62) ด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.42$ , S.D. = 0.67) ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก



( $\bar{x} = 4.40$ , S.D. = 0.59) และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.47$ , S.D. = 0.65) ซึ่งแสดงว่า ความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า โดยรวมเท่ากับ 0.57 เมื่อวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นลำดับแรก (PNI = 0.68) รองลงมาเป็นด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับที่สอง (PNI = 0.66) ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับที่สาม (PNI = 0.58) ด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับที่สี่ (PNI = 0.49) และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับสุดท้าย (PNI = 0.43) ซึ่งแสดงว่า ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีความต้องการจำเป็นให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนทุกทักษะ โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ ซึ่งในการเรียงลำดับความต้องการจำเป็นรายด้านดังกล่าว ผู้วิจัยใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการร่างโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรเสริม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปได้ว่า ครูส่วนใหญ่เห็นว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ตามตัวชี้วัดแต่ละตัวได้แต่ไม่สามารถนำความรู้เหล่านั้นมาแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือมีหลายตัวชี้วัดในข้อเดียวได้ และนักเรียนยังมองไม่เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะฉะนั้นจึงควรกระตุ้นให้นักเรียน ได้คิดและใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น และควรมีเกมหรือกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อจูงใจให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหาและเกิดความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

## ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริม

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมใน 4 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 8 องค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยแต่ละองค์ประกอบมีสาระสำคัญ ดังนี้

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม

การพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชา คณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในหลายวิชา ผู้เรียนต้องได้รับการ พัฒนาความสามารถทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบ ผลสำเร็จนั้น ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบอิงบริบท ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน เจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรดังกล่าว

### 1.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริมพัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

#### 1.2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริม คือ มวลประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ของสถานศึกษาจัดขึ้น เพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีลักษณะที่ขยายออก ทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือ ที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนหรือของผู้เรียนให้มากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้นมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้เกิด คุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์และมีขั้นตอนในการพัฒนา 3 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษา ข้อมูลพื้นฐาน สร้างหลักสูตร และทดลองใช้หลักสูตร

### 1.2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นโดยใช้การตั้งคำถามหรือใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศ ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

### 1.2.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

การเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนและมีความเชื่อว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ได้ ได้แก่ ทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ กลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีกิจกรรมกลุ่ม ทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเสนอการจัดกระบวนการเรียนรู้จากความสนใจและจากความต้องการของผู้เรียนการประยุกต์จากบริบทพื้นฐานของประสบการณ์เดิมในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมชุมชน ด้วยการทำกิจกรรมกลุ่มและการทำงานด้วยการแก้ปัญหา เพื่อให้นำไปสู่การได้มาซึ่งความรู้ มีครูผู้สอนคอยเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดอยากเรียนรู้จากสถานการณ์ที่เป็นจริงให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาต่อยอดสู่การเรียนรู้ ทำให้เกิดความรู้ใหม่และสามารถนำไปแก้ไข้ปัญหาในท้องถิ่นหรือชุมชนต่อไป

### 1.2.4 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานและกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอนมี 5 ทักษะ ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.3 หลักการของหลักสูตรเสริม

1) เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเอง

2) จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและชีวิตจริงของผู้เรียนมากระตุ้นความสนใจ และเกิดการแสวงหาความรู้ โดยกระบวนการแก้ปัญหาจากการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน

3) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวก

4) เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

### 1.4 จุดหมายของหลักสูตรเสริม

1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ ประกอบด้วย การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2) เพื่อให้ให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3) เพื่อให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรเสริม

### 1.5 โครงสร้างของหลักสูตรเสริม

โครงสร้างหลักสูตรแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลาเรียนทั้งหมด 30 ชั่วโมง คือ หน่วยที่ 1 คณิตศาสตร์กับการเงิน จำนวน 10 ชั่วโมง หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับพื้นที่ จำนวน 10 ชั่วโมง และหน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับศิลปะ จำนวน 6 ชั่วโมง

### 1.6 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล

### 1.7 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย เอกสารเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร เช่น ใบสถานการณ์ปัญหา ใบความรู้ ใบกิจกรรม แผนภาพรายการสินค้าต่างๆ

### 1.8 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและการประเมินผลมี 3 ระยะ ดังนี้

1.8.1 การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการประเมินความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.8.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

1.8.3 การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการดำเนินการเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว เพื่อตรวจสอบว่า หลังเรียนนักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ อย่างไร

## 2. ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความ เหมาะสม
<b>1. ด้านที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม</b>			
1.1 กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	4.20	0.45	มาก
1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน	4.20	0.45	มาก
1.3 มองเห็นภาพรวมและจุดเน้นของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	4.20	0.45	มาก
1.4 ใช้ภาษาและการเรียบเรียงที่มาและความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรเสริมมีความต่อเนื่องสัมพันธ์ทุกประเด็น	4.20	0.45	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.20</b>	<b>0.45</b>	<b>มาก</b>
<b>2. ด้านแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม</b>			
2.1 กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	4.20	0.45	มาก
2.2 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้มีความเหมาะสมในการพัฒนาหลักสูตรเสริม	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	4.20	0.45	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.33</b>	<b>0.48</b>	<b>มาก</b>
<b>3. ด้านหลักการของหลักสูตรเสริม</b>			
3.1 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความชัดเจน	4.20	0.84	มาก
3.2 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาพัฒนา	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 หลักการของหลักสูตรเสริมแสดงจุดเน้นของหลักสูตรเสริม	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 หลักการของหลักสูตรเสริมมีการใช้ภาษาและเรียงความตามลำดับสื่อภาษาเข้าใจ	4.00	0.71	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.35</b>	<b>0.66</b>	<b>มาก</b>
<b>4. ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม</b>			
4.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมมีความเป็นไปได้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง	4.40	0.55	มาก
4.2 มีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการของหลักสูตรเสริม	4.20	0.45	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
4.3 มีความชัดเจนแสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
4.4 การใช้ภาษาเหมาะสม เข้าใจง่ายและง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ	4.40	0.55	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.35</b>	<b>0.52</b>	<b>มาก</b>
<b>5. ด้านโครงสร้างของหลักสูตรเสริม</b>			
5.1 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดพื้นฐาน	4.20	0.45	มาก
5.2 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	4.40	0.55	มาก
5.3 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
5.4 ขอบเขตของโครงสร้างของหลักสูตรมีความเหมาะสม สามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	3.80	0.45	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.20</b>	<b>0.50</b>	<b>มาก</b>
<b>6. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม</b>			
6.1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานภายใต้หลักการที่กำหนด	4.40	0.55	มาก
6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีลำดับสัมพันธ์เชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน	4.20	0.45	มาก
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนสอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่งเสริมกัน และเหมาะสมกับผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
6.4 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายของหลักสูตรเสริมได้	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.30</b>	<b>0.50</b>	<b>มาก</b>
<b>7. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>			
7.1 เหมาะสมสอดคล้องกับหลักการ จุดหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล	4.40	0.55	มาก
7.2 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.60	0.55	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
7.3 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.60	0.55	มากที่สุด
7.4 เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.45</b>	<b>0.53</b>	<b>มาก</b>
<b>8. ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	4.20	0.45	มาก
8.2 ใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	4.40	0.55	มาก
8.3 การวัดและประเมินผลสะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง	4.40	0.55	มาก
8.4 มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลที่ชัดเจนใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.20	0.84	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.30</b>	<b>0.59</b>	<b>มาก</b>
<b>เฉลี่ยทั้งสิ้น</b>	<b>4.31</b>	<b>0.53</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 12 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมสอดคล้องกันในทุกข้อ ทุกประเด็น โดยมีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.80–4.60, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.45–0.84) เมื่อวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45) ด้านแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48) ด้านหลักการของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66) ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52) ด้านโครงสร้างของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50) ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม



มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50) ด้านสื่อการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53) ด้านการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59) และในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53) ซึ่งแสดงว่า หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

3. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน รวมทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละแผนมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา 2) ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) การสังเคราะห์ข้อมูล และ 5) สรุปและประเมินผล

4. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม ดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม  
ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ  
และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความ เหมาะสม
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>			
1.1 ใจความถูกต้อง	4.40	0.55	มาก
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.40	0.55	มาก
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.47</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่าง แท้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.80</b>	<b>0.45</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>			
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 มีความชัดเจน ไม่สับสน	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.80</b>	<b>0.45</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมให้เหมาะสม	4.40	0.55	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน	4.00	0.71	มาก
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.60	0.55	มากที่สุด
4.6 กิจกรรมมีความชัดเจนไม่สับสน น่าสนใจ	4.20	0.45	มาก
4.7 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.46</b>	<b>0.54</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>			
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.30</b>	<b>0.50</b>	<b>มาก</b>
<b>6. ด้านการวัดและการประเมินผล</b>			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
6.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	4.40	0.55	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	4.20	0.45	มาก
6.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน	4.40	0.55	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.35</b>	<b>0.51</b>	<b>มาก</b>
<b>เฉลี่ยทั้งสิ้น</b>	<b>4.53</b>	<b>0.50</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 13 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมสอดคล้องกันในทุกข้อทุกประเด็นโดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00–4.80, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.45–0.71) เมื่อวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมแยกเป็นรายด้านพบว่า ด้านสาระสำคัญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45) ด้านสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54) ด้านสื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50) ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51) และในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.53, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50) ซึ่งแสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์แยกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองกับหลังการทดลองโดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		t	sig.
			$\bar{x}$ (ร้อยละ)	S.D.	$\bar{x}$ (ร้อยละ)	S.D.		
1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	21	20	8.86 (44.29)	2.92	15.17 (78.57)	2.53	15.28**	0.000
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	21	20	8.83 (41.90)	2.57	16.17 (80.95)	2.73	17.14**	0.000
3. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	21	20	8.81 (44.05)	3.21	16.33 (81.61)	2.56	15.63**	0.000
4. การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์	21	20	10.29 (51.43)	2.50	16.19 (80.95)	2.20	19.18**	0.000
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	21	20	10.19 (50.95)	2.67	17.00 (85.00)	2.09	15.48**	0.000
<b>รวม</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>46.52 (42.52)</b>	<b>9.89</b>	<b>81.42 (81.42)</b>	<b>7.67</b>	<b>33.58**</b>	<b>0.000</b>

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยแยกเป็นความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples ดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง

เจตคติต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	n	คะแนน เต็ม	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		t	sig.
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อวิชา คณิตศาสตร์	21	50	28.62	5.15	43.10	3.53	26.94**	0.000
ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อการ จัดการเรียนการสอน	21	50	29.00	7.11	40.52	5.21	8.32**	0.000
ด้านคุณประโยชน์	21	50	28.09	7.74	39.33	6.65	6.48**	0.000
รวม	21	150	85.71	18.91	122.95	12.89	10.98**	0.000

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแยกด้านความรู้สึกรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อการจัดการเรียนการสอน และด้านคุณประโยชน์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทุกด้านทั้งรายด้านและในภาพรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

## ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน ด้วยหลักสูตรเสริม

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแยกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>1. ด้านหลักสูตร</b>	<b>4.59</b>	<b>0.56</b>	<b>มากที่สุด</b>
1.1 เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย	4.67	0.48	มากที่สุด
1.2 นำบริบทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันมาสร้างสถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเพิ่มมากขึ้น	4.67	0.48	มากที่สุด
1.3 จำนวนชั่วโมงที่เข้าเรียนในแต่ละครั้งมีความเหมาะสม	4.62	0.59	มากที่สุด
1.4 เนื้อหาที่มีความทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลง	4.43	0.60	มาก
1.5 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน	4.57	0.60	มากที่สุด
1.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน	4.57	0.60	มากที่สุด
<b>2. ด้านครูผู้สอน</b>	<b>4.69</b>	<b>0.47</b>	<b>มากที่สุด</b>
2.1 ครูผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา	4.67	0.48	มากที่สุด
2.2 ครูผู้สอนมีความเป็นกันเองให้คำแนะนำและรับฟังความคิดเห็น	4.76	0.44	มากที่สุด
2.3 ครูผู้สอนมีความรอบรู้ ทันต่อการเปลี่ยนแปลง	4.81	0.40	มากที่สุด
2.4 ครูผู้สอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.76	0.44	มากที่สุด
2.5 ครูสอนโดยวิธีการที่หลากหลาย	4.43	0.60	มาก
<b>3. ด้านการจัดการเรียนการสอน</b>	<b>4.59</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.67	0.48	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดได้อย่างปราชัยซักถามและแสดงความคิดเห็น	4.57	0.60	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3.3 กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.76	0.44	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	4.62	0.59	มากที่สุด
3.5 มีการตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.48	0.68	มาก
3.6 นักเรียนได้เรียนอย่างสนุกและได้รับความรู้เพราะครูเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น	4.43	0.60	มาก
3.7 กิจกรรมการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน	4.57	0.60	มากที่สุด
<b>4. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>	<b>4.62</b>	<b>0.49</b>	<b>มากที่สุด</b>
4.1 สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจกระตุ้นให้เกิดการสนใจในเรื่องราวที่ต้องศึกษา	4.52	0.51	มากที่สุด
4.2 สื่อการเรียนรู้ เช่น ใบสถานการณ์ปัญหาใบกิจกรรมและใบความรู้ มีความถูกต้องและสอดคล้องกับเนื้อหาส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.67	0.48	มากที่สุด
4.3 มีห้องเรียนสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียนอย่างเหมาะสมและเพียงพอ	4.57	0.51	มากที่สุด
4.4 สื่อการเรียนรู้ทำให้เกิดความสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
4.5 สื่อการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนทำให้เรียนอย่างสนุกสนาน	4.62	0.50	มากที่สุด
4.6 สื่อการเรียนรู้ และสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน ทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์	4.67	0.48	มากที่สุด
<b>5. ด้านการวัดและประเมินผล</b>	<b>4.60</b>	<b>0.51</b>	<b>มากที่สุด</b>
5.1 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย	4.52	0.60	มากที่สุด
5.2 มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
5.3 นักเรียนพึงพอใจกับวิธีการวัดและประเมินผลที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม	4.52	0.51	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
5.4 มีการเฉลยหรือแนะแนวทางของคำตอบเพื่อให้ทราบผล การเรียนรู้	4.67	0.48	มากที่สุด
5.5 วิธีการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ และกิจกรรมการเรียนการสอน	4.62	0.50	มากที่สุด
5.6 การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจน และยุติธรรม	4.57	0.51	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.61</b>	<b>0.52</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 16 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านครู ( $\bar{x} = 4.69$ , S.D. = 0.47) ด้านสื่อการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.62$ , S.D. = 0.49) ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{x} = 4.60$ , S.D. = 0.51) ด้านหลักสูตร ( $\bar{x} = 4.59$ , S.D. = 0.56) และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ( $\bar{x} = 4.59$ , S.D. = 0.57) ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการใช้หลักสูตรเสริม พบว่า จากบันทึกการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ และการประเมินชิ้นงานของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 5 ทักษะ ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 4) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้บันทึกผลการพัฒนาการเป็นระยะ คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน จากนั้นนำข้อคิดเห็นดังกล่าวมาพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล วิเคราะห์ และเขียนสรุปบรรยาย รายละเอียด ดังนี้



## 2.1 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

1) ก่อนเรียนผู้วิจัยพบว่า เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้ยังไม่ชัดเจน บอกเงื่อนไขที่จำเป็นในการหาคำตอบไม่ได้ รวมทั้งมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลว่าเป็นอย่างไร ทำให้ไม่สามารถเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเหมาะสม

2) ระหว่างเรียนผู้วิจัยพบว่า ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการ ดังนี้

2.1) ชั้นเสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา เมื่อนักเรียนได้ประเด็นปัญหาในช่วงแรกๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า สมาชิกในกลุ่มบางกลุ่มไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ต่างคนต่างทำ มีการซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มน้อย ไม่กล้าถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น นักเรียนบางคนไม่ยอมคิด ทำงานช้าไม่ทันเวลา ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ว่าทุกคนต้องร่วมมือกัน ศึกษาให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม บอกผลดีที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักเรียนสร้างแรงจูงใจทางบวก การให้รางวัล ซึ่งหลังจากนั้นเมื่อทำกิจกรรมในชั้นเสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ สามารถกำหนดปัญหาได้ชัดเจนนักเรียนเกิดความสนใจในการหาคำตอบ ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 นักเรียนกำลังเผชิญกับสถานการณ์บริบทของปัญหา

2.2) ขั้นทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ผู้เรียนสามารถอธิบาย  
 สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่าสิ่งที่ต้องการทราบได้  
 ทราบข้อมูลที่กำหนดมาให้มันมีอะไรบ้าง มีการเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร รวมทั้ง  
 สามารถพิจารณาว่าข้อมูลที่กำหนดให้มาทั้งหมดมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยง หรือสัมพันธ์กัน  
 อย่างไร แปลความตีความเพื่อคำตอบของปัญหาได้ จากนั้นนักเรียนได้มีการจัดระบบ  
 ข้อมูลทั้งหมดให้เป็นระเบียบพร้อมนำไปใช้ พร้อมทั้งวางแผนกำหนดวิธีการหรือเลือก  
 ยุทธวิธีเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ชี้แนะและฝึกให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงข้อมูล  
 ไปยังสถานการณ์อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันพร้อมทั้งวางแผนรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม  
 ด้วย ดังภาพประกอบ 15



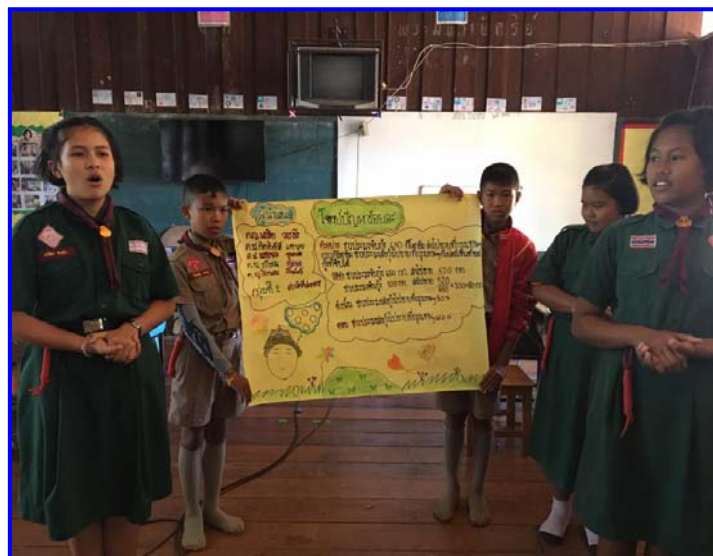
ภาพประกอบ 15 นักเรียนกำลังทำความเข้าใจบริบทของปัญหา

2.3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนนี้ นักเรียนส่วนใหญ่  
 วางแผนได้ถูกต้องและสามารถทำตามแผนได้ แต่จะมีข้อจำกัดเรื่องเวลา ผู้วิจัยจะคอย  
 แนะนำให้ผู้เรียนกำกับและควบคุมตนเองตลอดเวลา เพื่อให้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้  
 ทันเวลา ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 นักเรียนกำลังดำเนินการศึกษาค้นคว้า

2.4) ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนนักเรียนส่วนใหญ่ได้แสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มทำให้นักเรียนในกลุ่มมั่นใจในคำตอบของปัญหาที่ร่วมกันหาคำตอบพร้อมที่จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนร่วมกัน ผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนอธิบายไม่ชัดเจน พยายามซักถามในบางประเด็นที่นำเสนอไม่ชัดเจน มีการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง รวมทั้งใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น เพื่อฝึกให้แต่ละกลุ่มได้ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ ดังภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 การสังเคราะห์ข้อมูล

2.5) ขั้นสรุปและประเมินผล นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลงานและสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเองและกลุ่มอื่น ดังภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 นักเรียนร่วมกันการสรุปและประเมินผลการเรียนรู้

3) หลังเรียนจากการประเมินผลจากใบกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และทดสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนสามารถแสดงการแก้ปัญหาได้ถูกต้องตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา และสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบกับโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น และจากการสังเกตบันทึกผลการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียนสะท้อนการแก้ปัญหาของตนเองในรูปแบบที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังพบว่าการซักถามหรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายการแก้ปัญหาของตนเองเป็นการช่วยเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนมากขึ้น ที่สำคัญยังทำให้ผู้เรียนมีความประทับใจในการแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้

## 2.2 ด้านความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1) ก่อนเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถหาเหตุผลมาประกอบการอธิบาย กระบวนการหาคำตอบในการแก้สถานการณ์ปัญหาได้เลย เนื่องจากไม่ทราบจะให้เหตุผลอย่างไร

2) ระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถอ้างอิงเหตุผล และหาลักษณะร่วมของตัวอย่าง หรือกิจกรรม หรือนำคำตอบที่ได้มาสัมพันธ์กัน เพื่อประกอบการให้เหตุผลได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่มี ความแม่นยำเพียงพอ ทำให้ไม่สามารถแสดงเหตุผลต่างๆ เพื่ออ้างอิงได้ ผู้วิจัยพยายามตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดพยายามหาคำตอบ สร้างบรรยากาศส่งเสริมการคาดเดา เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบคำตอบ

นอกจากนี้ยังพบว่าในระยะแรกๆ นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และรู้สึกกลัวเมื่อพูดผิด และจะแสดงความกังวลใจออกมาในการตอบคำถามที่นักเรียนจะต้องอธิบายเหตุผล สนับสนุนวิธีการหาคำตอบของตนเอง ซึ่งทำให้ผู้วิจัยทราบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนไปมากน้อยเพียงใด สามารถตรวจสอบความถูกต้องของความคิดของนักเรียนได้ หากนักเรียนเกิดความเข้าใจผิดพลาดก็จะสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ผู้วิจัยพยายามสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้ผู้เรียนลดความกังวลใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหา พร้อมให้เหตุผลอ้างอิง ให้คำชมเชยกับนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีความพยายามในการแก้ปัญหามากขึ้น

3) หลังเรียน จากการประเมินทั้งจากใบกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และทดสอบหลังเรียน พบว่านักเรียนพยายามอ้างอิงเหตุผลของคำตอบ หรือให้เหตุผลได้มากขึ้น และจากสังเกตบันทึกผลการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียนสามารถให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย เมื่อมีการฝึกปฏิบัติด้วยสถานการณ์โจทย์ปัญหา ใบกิจกรรม ใบปริมาณที่มากพอ การทำกิจกรรมกลุ่มก็เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ได้พิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบครอบด้วยเหตุผล ทำให้นักเรียนฝึกการใช้เหตุผล ส่งผลให้นักเรียนเกิดความระมัดระวังในการสรุปมากขึ้น ช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถให้เหตุผลดีขึ้น ที่สำคัญยังทำให้ผู้เรียนมีความประทับใจในการแก้ปัญหา แต่ละสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้

### 2.3 ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1) ก่อนเรียน พบว่า นักเรียนยังมองไม่เห็นหรือเชื่อมโยงระหว่างความสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่รับรู้หรือเคยเรียนรู้ไปแล้วใช้แก้ปัญหาได้

2) ระหว่างเรียน พบว่า ขณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเชื่อมโยงระหว่างความสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันมาช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในระยะแรกๆ ของการเรียน นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในบริบทที่แตกต่างได้ ซึ่งอาจเกิดจากนักเรียนขาดความมั่นใจในเนื้อหา ผู้วิจัยจึงได้พยายาม

กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้ เนื้อหาสาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาใหม่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยพยายามสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้ผู้เรียน ลดความกังวลใจ และกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันในกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกัน แก้ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว ผู้วิจัยยังได้ให้คำชมเชยกับนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง ทำให้ นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีความพยายามในการแก้ปัญหามากขึ้น

3) หลังเรียน จากการประเมินทั้งจากใบกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และทดสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงระดับสูงขึ้น โดยพิจารณาจากการที่นักเรียนสามารถนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้

2.4 ด้านความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ทางคณิตศาสตร์

1) ก่อนเรียน พบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจสัญลักษณ์ เครื่องหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จึงไม่สามารถแปลความหมาย ข้อความทางคณิตศาสตร์ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและ ตอบคำถาม

2) ระหว่างเรียน พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในระยะแรกๆ ของการเรียน นักเรียนไม่สามารถสื่อสารจากสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ภาษาทาง คณิตศาสตร์ให้เป็นข้อความเกิดความเข้าใจตรงกันได้ ซึ่งอาจเกิดจากนักเรียนขาด ความแม่นยำในสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ภาษาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัย จึงได้พยายามกำหนดสถานการณ์ที่เขียนเป็นแผนภาพ รูปภาพ และกราฟ เพื่อให้เข้าใจ ง่ายขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยพยายามสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้ผู้เรียนลด ความกังวลใจ และกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันในกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกัน แก้ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถการสื่อสาร สื่อความหมาย

และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์มากขึ้น ผู้วิจัยยังได้ให้คำชมเชยกับนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ และมีความพยายามในการแก้ปัญหามากขึ้น

3) หลังเรียน จากการประเมินทั้งจากใบกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และทดสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในความสามารถการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้น โดยพิจารณาจากการที่นักเรียนแปลความหมายจากสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ข้อความทางคณิตศาสตร์มานำเสนอในรูปแบบของแผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ ช่วยให้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น หรือช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ และสามารถนำเสนอผลงานได้ดียิ่งขึ้น

## 2.5 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1) ก่อนเรียน พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี และยังไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ ได้

2) ระหว่างเรียน พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่แตกต่างกัน หรือหลากหลายวิธี และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานในระยะแรกๆ ของการเรียน นักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี และยังไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ ได้ ซึ่งอาจเกิดจากนักเรียนขาดความแม่นยำในเนื้อหาสาระ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้พยายามกำหนดสถานการณ์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายและนำความรู้เนื้อหาสาระ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน นอกจากนั้นผู้วิจัยพยายามสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง และกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกัน ในกิจกรรมกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

3) หลังเรียน จากการประเมินทั้งจากใบกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และทดสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้น โดยพิจารณาจากสามารถคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธีที่แตกต่างกันของนักเรียน และการนำเสนอชิ้นงาน ดังภาพประกอบ 19 และตัวอย่างการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

**ผ่านภาพสถานการณ์ปัญหา “ได้บุญสุดใจ”**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

**สถานการณ์ปัญหา**  
ครอบครัวของนักเรียนจะทำบุญเข้าพรรษาในวันพรุ่งนี้ โดยคุณพ่อมีงบให้นักเรียนไปซื้อของมาทำบุญ เป็นเงิน 500 บาท โดยมีรายการที่ต้องซื้อดังภาพ

**คำถาม**

1. ราคาสินค้าที่ติดไว้ทั้งหมดรวมกันได้เท่าไร
2. ราคาสินค้าชิ้นใดแพงที่สุดและชิ้นใดถูกที่สุด
3. ราคาสินค้าที่ถูกที่สุดคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาสินค้าทั้งหมด
4. ราคาสินค้าที่แพงที่สุดคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาสินค้าทั้งหมด
5. จากงบ 500 บาท นักเรียนสามารถซื้อสินค้าได้กี่ชิ้น อย่างไรก็ตาม

ภาพประกอบ 19 ใบสถานการณ์ปัญหา

ตัวอย่างการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นการสะท้อนในกิจกรรมนี้ และเป็นการแสดงออกถึงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนรวมทั้งความคิดเห็นของนักเรียนจากการสัมภาษณ์ ดังนี้



“...สถานการณ์ปัญหานี้ชอบครับ เพราะทำให้รู้จักการวางแผนการซื้อของตามจำนวนเงินที่มีอยู่ ระวังระวังการใช้จ่ายในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น และทำให้เห็นความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่งรู้ว่าคณิตศาสตร์อยู่รอบตัวเราตลอดเวลา...”

(เศร์ญญู ชาชัย, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาได้บุญสุขใจ)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ชอบมากครับ เพราะทำให้ทราบราคากการซื้อขายที่แท้จริงหลังจากลดราคาแล้ว รู้ว่าสินค้าขึ้นไหนลดมากหรือน้อยกว่ากัน มีประโยชน์ทำให้ผมตัดสินใจเลือกสินค้าที่ถูกกว่าทั้งที่เป็นสินค้าชนิดเดียวกัน...”

(สิริภูมิ พองอ่อน, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาได้บุญสุขใจ)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ชอบมากค่ะ เพราะทำให้ดิฉันนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการใช้จ่าย รู้จักเปรียบเทียบราคาซื้อสินค้าต่างๆ...”

(พรชิตา ลากยิ่ง, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาได้บุญสุขใจ)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ชอบมากค่ะ เพราะทำให้รู้จักคิดรอบครอบมากขึ้น นอกจากนั้นยังได้ความรู้เรื่องร้อยละ กำไร ขาดทุน แล้วยังสนุกกับการแก้ปัญหาในบางปัญหาต้องนำคำตอบที่ได้ในครั้งแรกไปช่วยหาคำตอบถัดๆ ไป ซึ่งทำให้เราต้องตั้งใจมากและต้องทำตามขั้นตอนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบตามต้องการ...”

(สุลลิตา ทองจันทร์, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาได้บุญสุขใจ)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ทำให้ทราบว่าสินค้าแต่ละรายการที่ติดราคาขายและราคาที่ลดไว้ ลดราคาเปอร์เซ็นต์ และยังได้ทบทวนความรู้เดิมนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน...”

(สิรวรรณ สิงห์แก้ว, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาได้บุญสุขใจ)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ทำให้รู้จักการวางแผนการออมเงิน ซึ่งปัจจุบันดิฉันก็ได้ออมเงินกับธนาคาร ยิ่งย้าให้ดิฉันต้องออมเพิ่มขึ้นเพราะไม่ยกไปกู้เงินกับธนาคารดอกเบี้ยแพงมากค่ะ...”

(วิสุดา เสนอสาร, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาการเงินกับธนาคาร)

“...ผมตั้งใจมากครับ เพราะผมเริ่มเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาได้ และเพื่อนก็ช่วยแนะนำในสิ่งที่ไม่เข้าใจด้วยครับ...”

(กิตติศักดิ์ แดงบุตร, วันที่ทำการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาการเงินกับธนาคาร)

“...จากสถานการณ์นี้ ดูจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคารทำให้ผมมีแรงจูงใจอยากฝากเงิน มากกว่าการกู้เงินจากธนาคาร...”

(ชินดนัย เชื้อตาหมื่น, บัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการเงินกับธนาคาร)

“...จากสถานการณ์ปัญหานี้ทำให้ดิฉันเข้าใจว่า ทำไมเราเอาเงินไปฝากธนาคารจึงได้ดอกเบี้ย และทำไมเรากู้เงินจากธนาคารถึงเสียดอกเบี้ย ซึ่งทำให้ดิฉันไม่อยากเป็นหนี้ในอนาคต...”

(รัตนาวดี สิงห์เถื่อน, บัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการเงินกับธนาคาร)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ทำให้ผมคิดอัตราดอกเบี้ย และคิดการหาเงินรวมได้ ผมรู้สึกภูมิใจในตัวเองครับ...”

(ภาณุพงศ์ หารงชัย, บัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการเงินกับธนาคาร)

“...สถานการณ์ปัญหานี้ชอบครับ เพราะเมื่อเราได้คำตอบแล้ว เราต้องคิดต่ออีกว่าเวลาทำเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ จะต้องนำไปเทียบกับ 100 ทำให้เรามีความรอบคอบเพิ่มมากขึ้น...”

(อรรถพล ชุนทอง, บัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการเงินกับธนาคาร)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมในประเด็น ดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม
  - 3.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม
  - 3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

#### สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนเรียน
2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

### 1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางในการสำรวจสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปึงกาฬ จำนวน 215 คน และกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของสภาพความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกำหนดประเด็นในการจัดทำโครงร่างของหลักสูตรเสริมในขั้นตอนต่อไป

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นหลักการ จุดมุ่งหมาย หน่วยการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่างหลักสูตรเสริมในขั้นตอนต่อไป

### 2. การสร้างหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1 สร้างหลักสูตรเสริม โดยผู้วิจัยนำข้อสรุปจากแนวคิดพื้นฐาน และผล การสำรวจสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์และกำหนดเป็น องค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง

เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จากนั้นจัดทำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังกล่าว แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

2.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

3. การทดลองใช้หลักสูตรเสริม โดยผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น จำนวน 218 คน และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มโรงเรียนปงไฮ-น้ำจั้น จำนวน 21 คน จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ระยะเวลาทดลองใช้หลักสูตรเสริม ระหว่างวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 โดยใช้เวลา 15 วัน รวม 30 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับหลังทดลอง) จากนั้นศึกษาผลการทดลองโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหลักสูตรเสริม

ผู้วิจัยพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามผลการทดลองใช้หลักสูตรในภาพรวม แล้วจัดทำเป็นหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่พร้อมจะนำไปใช้และเผยแพร่ต่อไป

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยในประเด็น ดังนี้

1. สภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า สภาพปัจจุบันและความคาดหวังโดยรวมของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และมาก ตามลำดับ ส่วนความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 0.57

2. หลักสูตรเสริมมี 8 องค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรเสริมและแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับมากและมากที่สุด ตามลำดับ

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริม พบว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนตามหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52)

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อภิปรายผล ดังนี้

1. จากผลการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า สภาพปัจจุบันโดยรวมของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ความคาดหวังโดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 0.57 ที่เป็นเช่นนี้เพราะจากสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังอยู่ระดับต่ำ ซึ่งผลการศึกษาสภาพที่เป็นจริงจากรายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของผู้เรียนยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ส่วนผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 ภาพรวมทั้งประเทศได้คะแนน ร้อยละ 40.47 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2559, หน้า 10) ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ อาจเกิดจากสาเหตุนักเรียนขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพราะเนื้อหาคณิตศาสตร์ค่อนข้างจะเป็นนามธรรม เข้าใจยาก นักเรียนส่วนใหญ่มักจะไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อหน่าย ทำให้ไม่สนใจ ไม่กระตือรือร้น ไม่ตั้งใจเรียน สอดคล้องกับ สุทิน กองเงิน (2547, หน้า 71) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคาดหวังที่เกี่ยวกับทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.57 สอดคล้องกับแนวคิดของ อัมพร ม้าคนอง (2547, หน้า 94) และพิริยา สีสด (2558, หน้า 9) ที่สรุปว่า การจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้นั้น นักเรียนควรมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะ ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ผลการสร้างหลักสูตรเสริมทำให้ได้หลักสูตรที่มี 8 องค์ประกอบ คือ ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กระบวนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยมีโครงสร้างเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียน 30 ชั่วโมง ได้แก่ คณิตศาสตร์กับการเงิน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับพื้นที่ และคณิตศาสตร์กับศิลปะ ผลการประเมินหลักสูตรเสริม และแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับมาก และมากที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อสรุปจากแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบอิงบริบท ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และจากการศึกษาสภาพ ความคาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำมาขยายร่าง หลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่า หลักสูตร มีความเหมาะสมและสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ สงัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 192-200) และธำรง บัวศรี (2542, หน้า 10) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของ หลักสูตร ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหาสาระ

และประสบการณ์ ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล ซึ่งเกิดจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์สภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ศึกษาแนวคิด ในการพัฒนาหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาดูงานจากแหล่งการเรียนรู้หลายๆ ด้าน มาประกอบในการพิจารณาเพื่อสร้างร่างหลักสูตรที่มีความเหมาะสมและความสอดคล้อง กับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด และนำร่างหลักสูตรไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

### 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริม พบว่า

3.1 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา ขั้นทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุปและประเมินผล สามารถ พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนได้ เนื่องจาก นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Julia B. Akers (1999, p. 7) ที่กล่าวว่า iva การเรียนรู้ด้วยบริบทที่หลากหลายด้านและครอบคลุมกระบวนการ เรียนรู้จากกิจกรรมในชีวิตจริงทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนเชื่อมต่อและ เข้าใจบทเรียน แล้วนำไปใช้กับชีวิตของตนเอง และสอดคล้องกับ Agnes Tiwari, C.M. Wong, and Patrick Lai (1997, p. 1) ที่ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำ ความเข้าใจและเรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มีกิจกรรมโครงการที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิสมัย อาแพงพันธ์ (2556, หน้า 194–198) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน



สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรพรรณ นามโนรินทร์ (2554, หน้า 98-99) ที่ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านเกณฑ์ ที่กำหนด และยังสอดคล้องกันกับผลการวิจัยของ วันดี ต่อเพ็ง (2553, หน้า 115-118) ที่ได้ ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

### 3.2 เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลอง

สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งอาจเป็นเพราะว่านักเรียนรู้สึก ประทับใจและมีความสนุกสนานในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะเห็นได้จากการที่นักเรียน มีความกระตือรือร้น และให้ความสนใจในการร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม และได้แก้ปัญหา ที่เป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับบริบทหรือชีวิตจริง มีเนื้อหาไม่ไกลตัวเกินไป สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้จริง ส่งผลให้นักเรียนอยากเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 14-24) ได้กล่าวถึงเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ว่าถ้าครูแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการแก้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิพากษ์วิจารณ์ ความคิดเห็นนั้น เป็นการแก้ปัญหาที่มีคุณค่าควรแก่การยกย่อง แล้วนักเรียนก็จะคิด ว่าการวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดเพื่อแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543, หน้า 72) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ครูควรปรับปรุงรูปแบบวิธีสอน เปิดโอกาสให้มีกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกลุ่ม ให้นักเรียนมีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติ ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้ออยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้อง กับผลการวิจัยของ ปาริยา พักอินทร์ (2553, หน้า 102) ที่ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้ สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนอยู่ในระดับมาก และเจตคติของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คักดีชาย ขวัญสิน (2553, หน้า 98–100) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสถิติโดยใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปางแม่ลอบ จังหวัดลำพูน พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีความกระตือรือร้น ตรงเวลา มีความรับผิดชอบ และมีพัฒนาการ ที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุขจากการทำ กิจกรรม ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานเป็นกลุ่มคณะความสามารถ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ เพื่อนในห้องเรียน นำเสนอผลงานของตนเอง ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสม ได้เรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวทำให้เกิดความสนุกสนานเช่นเดียวกับเจตคติ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วัลลยา ธรรมอภิบาล (2555, หน้า 89–95) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างจิตสาธารณะสำหรับนิสิต ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ผลการวิจัยพบว่า นิสิตมีความ พึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรรณพร นามโนรินทร์ (2554, หน้า 98–99) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อศึกษา พัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการ เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

จากผลการทดลองข้างต้นแสดงว่า หลักสูตรเสริมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ และได้รับการประเมินและปรับปรุงแก้ไขมาอย่างต่อเนื่องตามลำดับ จนเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ สามารถนำไปเผยแพร่ได้

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาสามารถนำหลักสูตรเสริมนี้ ไปใช้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กิจกรรมที่สำคัญ คือ การเชื่อมโยง ความรู้กับประสบการณ์ของผู้เรียน ครูอาจต้องสร้างสถานการณ์เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การสร้างประสบการณ์ความรู้ใหม่

1.2 ก่อนที่จะนำหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ ควรศึกษาเอกสาร หลักสูตรอย่างละเอียด และจัดเตรียม เครื่องมือ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม เพื่อให้การจัด กิจกรรมตามหลักสูตรมีประสิทธิภาพ

1.3 ครูผู้สอนอาจนำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และระดับชั้นอื่นได้

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปศึกษา ประสิทธิภาพในวิชาอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเหมาะสมได้ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการยืนยันผลว่าหลักสูตรเสริมนี้สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นๆ ได้

2.2 ควรศึกษาผลการใช้หลักสูตรเสริมนี้ในด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ด้วย ว่าหลักสูตรเสริมนี้สามารถสร้างเสริมทักษะและกระบวนการ ได้ได้อีกบ้าง

2.3 ควรศึกษาผลการใช้หลักสูตรเสริมนี้ในด้านทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น เนื่องจากในระหว่าง การวิจัย นอกจากนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแล้ว ยังพบว่านักเรียนยังได้คิด ด้านอื่นอีกด้วย จึงน่าจะศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2546). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพทางวิชาการกลุ่มกิจกรรมผู้เรียน.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติมา ปรีดีลภ. (2532). *การบริหารแลการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: อักษรพิพัฒน์.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2548). *การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน*. ในสารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 34. หน้า 77-80. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกวลิน ชัยณรงค์. (2554). *การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คีลิน กุศลสถานภาพ. (2538). *นักคิด แนวคิด ทฤษฎีการบริหารจัดการ*. สงขลา: ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- จันทิมา แสงเลิศอุทัย. (2550). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพ  
ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู.  
ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตติมา ชอบเอียด. (2551). การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผล  
และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินดา พรหมณัฐ. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน  
เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.  
ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิรรัตน์ จตุรานนท์. (2554). การศึกษาความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนิสิตนักศึกษา  
ครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตน์พงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:  
อสิิน เพรส.
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์. (2544). ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ชมพันธ์ ฤกษ์ธร ณ อยุธา. (2540). การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ:  
โรงพิมพ์ข่าวทหารอากาศ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. นนทบุรี:  
สหมิตร พรินติ้งแอนด์พับลิชชิง.
- ชูจิตต์ เหล่าเจริญสุข. (2556). ความหมายของหลักสูตร. เข้าถึงได้จาก  
[http://yalor.Yru.ac.th/chujitt/1intro\\_ch1.htm](http://yalor.Yru.ac.th/chujitt/1intro_ch1.htm).
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2550). การพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดิฐภัทร บวรชัย. (2555). การพัฒนาหลักสูตรเสริมการสร้างทักษะชีวิตเพื่อป้องกัน  
ยาเสพติด สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร.  
ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ทองจันทร์ หงส์ลดาภรณ์. (2537). *ทักษะในการแก้ปัญหากับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในเอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในหลักสูตรต่างๆ.* (25-29 กรกฎาคม 2537) ณ ห้องประชุมโรงแรมปาดองริสอร์ท จังหวัดภูเก็ต.
- ทีศนา แคมมณี. (2546). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ พิมพ์ครั้งที่ 4.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2550). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 6.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนวัฒน์ สุวรรณจรัส. (2546). *PBL เบื้องต้น (Introducing PBL).* กรุงเทพฯ: ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดำรง บัวศรี. (2532). *ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา พิมพ์ครั้งที่ 2.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- \_\_\_\_\_. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบและพัฒนา พิมพ์ครั้งที่ 2.* กรุงเทพฯ: ธนัชการพิมพ์.
- นำสุข กลางสูงเนิน. (2540). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ระบบจำนวนเชิงซ้อน” โดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร่มเกล้า จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- นิคม ชมภูหลง. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.*
- นิรมล ศตวุฒิ. (2548). *การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*
- บพิธ กิจมี. (2551). *การใช้การเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานในการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านเมืองคอง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.*
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนาหลักสูตร Curriculum Development. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*



- ประยูร บุญใช้. (2546). *การประเมินหลักสูตร : เอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชาพัฒนาการหลักสูตรและการเรียนการสอน*. สกลนคร: สถาบันราชภัฏ สกลนคร.
- ประสาท เนื่องเฉลิม. (2553). *หลักสูตรการศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- ปรียานุช สถาวรมณี. (2548). *การพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ปาริยา พักอินทร์. (2553). *การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการ และการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ลพบุรี: มหาวิทยาลัย ราชภัฏเทพสตรี.
- พรรณพร นามโนรินทร์. (2554). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พอเพ็ญ ไกรนรา. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างพยาบาลกับผู้ใช้บริการ สำหรับนักศึกษาพยาบาล*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). *ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง. (2557). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาหลักสูตร ปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- พริยา สีสด. (2558). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พิศมัย อาแพงพันธ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2544, มกราคม-มิถุนายน). การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning/PBL). วารสารรังสิตสารสนเทศ, 7(1), 57-68.
- มัทนพร ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based-Learning). วิชาการ, 5 (2), 11-17.
- \_\_\_\_\_. (2549, มกราคม). การส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้ยุทธศาสตร์ PBL. วิทยาจารย์, 105(3), 42-45.
- รังสรรค์ ทองสุกนอก. (2547). ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-Based Learning) เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชนิกร หงส์พันธ์. (2547). การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก : ความหมายสู่การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์, 26(1), 44-53.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชันส์.
- \_\_\_\_\_. (2551). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ อักษร A-L ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการสร้างและสอบข้อเขียนความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- \_\_\_\_\_. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วรรณัน ขุนศรี. (2546). การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. *วารสารวิชาการ*, 6(3), 74-75.
- วรวุฒิ จิรสุจริตธรรม. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะภาวะผู้นำเยาวชนในโรงเรียนอาชีวศึกษาคาทอลิก*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วันดี ต่อเพ็ง. (2553). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัลยา ธรรมอภิบาล. (2555). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมจิตสาธารณะ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วารโ เพ็งสวัสดิ์. (2546). *การวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกระบวนการพยาบาล*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2543). *กระบวนการทัศน์ใหม่ในการพัฒนาหลักสูตร*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ศศิธร แม่นสงวน (2555). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศักดิ์ชาย ขวัญสิน. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสถิติ โดยใช้บริบทเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปงแม่ลอบ จังหวัดลำพูน*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2540). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: พชรกานต์พับลิเคชั่น จำกัด.

- สังกัด อุทรานันท์. (2528). *พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร พิมพ์ครั้งที่ 3*. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์พับลิเคชั่น.
- \_\_\_\_\_. (2530). *ทฤษฎีหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). *ระบบประกาศ และรายงานผลสอบโอเน็ต*. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). *การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: เอส.พี.เอ็น. การพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สมชาย วรกิจเกษมสกุล. (2554). *เอกสารคำสอนรายวิชา การสร้างแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์*. อุตรธานี: กลุ่มวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีการวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอน แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สมพร แผลงภู. (2541). *การพัฒนารูปแบบเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน ประถมศึกษาแห่งชาติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมพร หลิมเจริญ. (2552). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *สร้างสรรค์นักคิด*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- \_\_\_\_\_. (2560). *สรุปข้อมูลเบื้องต้น PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *สาระการศึกษาระเบียบการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุทิน กองเงิน. (2547). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนีย์ ภูพันธ์. (2546). *แนวคิดพื้นฐานการสร้างและพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: โนว์เลด.
- \_\_\_\_\_. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุมิตรา พงศธร. (2550, กุมภาพันธ์-เมษายน). *สรุปเรื่องของหลักสูตร*. *สภาการศึกษา คาทอลิกแห่งประเทศไทย*, 79, 15-23.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2548). *การวิจัยและประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แสง โชติบุญ. (2559). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความฉลาดทางสุขภาวะตามแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร.
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). *สื่อยอดการพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ทบุ๊กส์.
- อรัญ บัญช่วย. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสาธิตรามคำแหง*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- อรพรรณ ลือบุญวัชชัย. (2543). *การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส กราฟฟิค.
- อรอนงค์ นิยมธรรม. (2555). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะด้านความเมตตา กรุณาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก*. ปริญญาโท กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัคพงษ์ สุขมาตย์. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา*. ปริญญาโท กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการพิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัศวชัย ลีเมธีเจริญ. (2546). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และการสอนตามปกติ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- อุเทน ฮ้อสิทธิสมบูรณ์. (2547). *ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- Agnes Tiwari, C.M. Wong, & Patrick Lai. (1997). *Applying the context-based problem-based learning (PBL) model in graduate education*. University of Hong Kong. Retrieved from [http://www.ugc.edu.hk/tlqpr01/site/abstracts/070\\_tiwari3.htm](http://www.ugc.edu.hk/tlqpr01/site/abstracts/070_tiwari3.htm).
- Alice, F. Artzt. And Shirel. Yaola-Femia. (1994). *Mathematical Reasoning During Small-Group Problem Solving*. Developing Mathematical Reasoning in Grade K-12 1999 Yearbook. Virginia: NCTM.

- Barell, J. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois: Skylight Training and Publishing Inc.
- Beane, J., Toepfer, C., & Alessi, S. (1986). *Curriculum planning and development*. Boston: Ellyn Bacon.
- Bennett, Judith & F. Lubben. (2006). Context-based Chemistry: the Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999–1015.
- Bennett, Judith & Holman, John. (2002). *Context-based Approaches to the teaching of Chemistry : What are they and what are their Effects?*
- Bennett, Judith. (2005). *Bringing science to life : the research evidence on teaching science in context*. Department of Educational studies. University of York.
- Cai, J. and Kenney, P.A. (2000). Fostering Mathematics Thinking Multiple Solutions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(7), 534–539.
- Clark, B. (1997). *Growing Up Gifted* 5<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- Colangelo, Nicholas and Davis, Gary A. (2003). *Handbook of Gifted Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Darkwah, V.A. (2006). *Undergraduate nursing students' level of thinking and self-efficacy in patient education in a Context-Based learning Program*. Dissertation. University of Alberta: Canada.
- Davis, G. A. and Rimm, S. B. (1994). *Education of Gifted and talented* 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Delisle, Robert. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in Classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dossey, John A. and others. (2002). *Mathematics Methods and Modeling for Today's Mathematics Classroom: A Contemporary Approach to Teaching Grades 7–12*. Canada: Brooks/Cole Thomson Learning.
- Elaine B. Johnson. (2002). *Contextual teaching and Learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press Inc A Sage Publications Company.
- Esa Poikela & Sari Poikela. (2005). *PBL in Context – Bridging Work and Education*. Juvenes : Tampere University Press.

- Gallagher, S.A. et al. (1997). Implementation Problem-based Learning: Where did it come from, What does it do, and Where is it going?. *Journal for Education of Gifted*, 20(4), 171–175.
- Gilbert, John K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw–Hill.
- Guilford, J.P. and Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York: McGraw–Hill.
- Hmelo, C.E & Evensen, D.H. (2000). *Introduction Bringing Problem-Based Learning: Gaining Insight on Learning Interaction Through Multiple Method of Inquiry*. In *Bringing Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interaction*. Evensen, D.H. & Hmelo, C.E. (eds.). pp. 1–16. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Association.
- Jennifer Yeo. (2006). Learning journey in problem-based learning. Dissertation Abstracts International Conference on Learning Science archive.
- Johnson, S.M. Finucane, P.M. & Prideaux, D.J. (1999). *Problem-Based Learning: Process and Practice*. Aust NZ J Med. 29: 350–354.
- Jong, Onno De. (2006, 12–17 August). *The plenary lecture presented at the 19<sup>th</sup> ICCE*. Retrieved from <http://ld.iupac.org/publications/ci/vol8/0801xDeJong.pdf>.
- Joyce, Van Tassel–Baska, Dana, T. Johnson & Neal Boyce, Linda. (1996). *Developing verbal talent: ideas and strategies for teachers of elementary and middle school students*. Boston: Allyn and Bacon.
- Julia B. Akers. (1999). *Confronting the Realities of Implementing Contextual Learning Ideas in a Biology Classroom*. (Unpublished doctoral dissertation). Virginia Polytechnic Institute and State University, United States.
- Kennedy, Leonard M. and Tipps, Steve. (1994). *Guiding Children’s Learning of Mathematics* 5<sup>th</sup> ed. Belmont: California Wadsworth Publishing.
- Kerlinger, F.N. (1986). *Foundation of Behavioral Research*. United States of America: Holt, Rinehart and Winson, Inc.



- Kerr, J. F. (1989). *Changing the curriculum*. London: University of London Press.
- Kevin, D. & et. al. (2009). Problem based learning and the development of metacognition. *Journal High Education*, 5, 609–621.
- Khumalo, L. T. (2009). *A context-based problem solving approach in grade 8 natural sciences teaching and learning* (Doctoral dissertation).
- \_\_\_\_\_. (2010). *A context-based problem solving approach in grade 8 natural sciences teaching and learning* (Doctoral dissertation).
- Logan, Lilian M & Virgil G Logan. (1971). *Design for Creative Teaching*. Toronto: McGraw-Hill of Canada.
- McAllister, Brooke Anne & Plourde, Lee A. (2008). *Enrichment Curriculum: Essential for Mathematically Gifted Students*. Retrieved from [http://www.eric.ed.gov/ERICWedPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ817282&ERICExSearchType\\_\)=no&accno=EJ817282](http://www.eric.ed.gov/ERICWedPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ817282&ERICExSearchType_)=no&accno=EJ817282).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- \_\_\_\_\_. (2000). *Principles and Standards for Schools Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Oliva, Peter F. (1992). *Developing the Curriculum 3<sup>rd</sup> ed*. New York: Harper Collins Publishers.
- Overton, T.L. (2007). Context and problem-based learning. *New Directions in the Teaching of Physical Science*, 3, 7–12.
- Passow, A. H. (1985, February). Educating gifted persons who are caring and concerned. *Roeper Review*, 11(4), 13–15.
- Piirto, J. (1994). *Talented Children and Adult: Their Development and Education*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Pilar Sancho. (2008). *Multiplayer role games applied to problem based learning*. Dissertation Abstracts International Conference on Learning Science archive.

- Prestage, S. (2002). *Mathematics 11–16*. In Haggarty, L. (ed), *Aspects of teaching secondary matgematics: Perspectives on practice*, pp. 24–37. London: Routledge Falmer.
- Queensland Studies Authority (QSA). (2004). *Chemistry Extended Trial–Pilot Senior Syllabus*. N.p.
- Reys, R.E., Lindquist, M.M., Lambdin, D.V., Smith, N.L., and Suydam, M.N. (2004). *Helping Children Learn Mathematics 7<sup>th</sup>* ed. New York: John Wielya Sons.
- Rozie E.S. & et al. (2010). Development of Virtual Learning for Chemistry Subject Based on Constructivism–Contextual Approach. IEEE. 1653–1657.  
Retrieved from <http://ieeexplore.iee.org//stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5561630&isnumber=5561452&tag=1>.
- Saylor, G., Alexander, W. M., & Levis, R. B. (1981). *Curriculum Planning for the Better Teaching and Learning*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- \_\_\_\_\_. (1988). *Curriculum planning for the better teaching and learning*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Steven Bird and James R. (2006). Curran, Building a search engine to drive problem–based learning. *Dissertation Abstracts International Conference on Learning Science archive*.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. New York: Brace and World.
- Tina L. Overton & John S. Bradley (2009). Internationalization of the chemistry Curriculum : two problem–based learning activities for undergraduate chemists. *Chem. Educ. Res. Pract.* 11, 124–128.
- Torp and Sage. (1998). *Problems as possibilities: problem–based learning for K–12 education*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Warren, Beasley. (2006). *The Influence of Science Standard and Regulation on Teacher Quality and Curriculum Renewal : An Australia Perspective*.  
In Sunal, Dennis W. and Wright Emmett L. The Impact of state and National Standard on K-12 Science Teaching.
- Worthen, B. R., & Sanders, J. R. (1973). *Education evaluation: Theory and practice*.  
California: Warth Publishing Company.
- Zhang Xiuping. (2002, October). *The Combination of Traditional Teaching Method and Problem Based Learning*. Available from  
<http://science.uniserve.edu.au/pubs/china/vol1/>.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์





ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อุษา ปราบหงษ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*U. ammv*

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภผล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒





ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*U. Kunn*

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภากล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พิศมัย อาแพงพันธ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภพล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.นิพนธ์ บรรพสาร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*N. umm*

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภากล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.วชิรตล คำศิริรักษ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด
  ๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
  ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*N. ๕๕๕๕*

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภามล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๙๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างคำ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวพันทิวา กุมภีโร นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*H. cumm*

(รองศาสตราจารย์ ดร.หาญชัย อัมภผล)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

## ภาคผนวก ข

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นางสาวพันทิวา กุมภีโร

สาขาวิชาวิจัยและหลักสูตรการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



**หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

.....

### 1. ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม

การจัดการศึกษาพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข และมีประสิทธิภาพ ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในหลายวิชา (เกวลิน ชัยณรงค์, 2554, หน้า 1) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, หน้า 9) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาความสามารถทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2547, หน้า 94) กล่าวว่า ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาไปพร้อมกันในขณะ การจัดการเรียนการสอน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาสอดแทรกในการจัดการเรียน การสอน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้ได้คิด อธิบาย และให้เหตุผล เปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ อย่างเต็มที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 45) ซึ่งบทบาทของครูในการพัฒนาผู้เรียน ดังกล่าวให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องหารูปแบบ วิธีสอน และเทคนิคการสอน ที่เหมาะสม ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 123) และ ทิศนา แชมณี (2546, หน้า 38) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ ควรมีการ

บูรณาการเนื้อหาสาระความรู้ด้านต่างๆ ให้ได้สัดส่วนสมดุลกัน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มและมีความสุขในการเรียน จากข้อเสนอดังกล่าวที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ก็คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก (มัณฑรา ธรรมบุศย, 2545, หน้า 13) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย การให้นักเรียนได้รับรู้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างเปิดกว้างและท้าทาย นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการใช้ข้อมูลและสถานการณ์นักเรียนจะได้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต แต่ปัญหาที่นักเรียนต้องแก้ จะไม่มีวิธีหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียว นักเรียนจึงต้องนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหลายทางเลือก (อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, 2545, หน้า 173)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หากใช้กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาการคิดมาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาการคิดอีกอย่างหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นการเรียนรู้ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทประสบการณ์ชีวิตจริง เป็นการเรียนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายกับบริบทในชีวิตจริงของแต่ละบุคคลให้บรรลุผลตามความมุ่งหมายด้วยตนเอง (Elaine B. Johnson, 2002, pp. 111-113) ซึ่งสอดคล้องกับ Darkwah (2006, p. 1) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอิงบริบทเป็นการเน้นภาพรวมของบริบท หรือสิ่งแวดล้อมที่ให้เกิดการเรียนรู้ โดยการสร้างบริบทหรือสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว ของนักเรียนซึ่งนักเรียนจะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งมีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น การจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทมาผสมผสานกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานน่าจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในคณิตศาสตร์และตระหนักถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรดังกล่าว

## 2. แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นหลักสูตรเสริมที่สร้างและพัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานดังต่อไปนี้

### 2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริม คือ มวลประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ของสถานศึกษาจัดขึ้น เพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนหรือของผู้เรียนให้มากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้น มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้เกิดคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ และขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรเสริมมี 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

- 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
- 2) การสร้างหลักสูตร และ
- 3) การทดลองใช้หลักสูตร

และจากการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร
- 2) แนวคิดพื้นฐาน
- 3) หลักการของหลักสูตร
- 4) จุดหมายของหลักสูตร
- 5) โครงสร้างของหลักสูตร
- 6) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 7) สื่อการเรียนรู้ และ
- 8) การวัดและประเมินผล การเรียนรู้

### 2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นโดย

ใช้การตั้งคำถามหรือใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำ และจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศ ให้เหมาะกับการเรียนรู้ ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สำหรับการจัดกิจกรรมเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น สิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึง ก็คือ การให้ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้ต่างๆ อย่างครบถ้วน 3 ประการ ดังนี้

1) การเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ปัญหาเพื่อการแสวงหาความรู้ด้วยกลวิธีการหาข้อมูล พิสูจน์สมมติฐาน อันเป็นการแก้ปัญหานั้น โดยผู้เรียนจะต้องนำปัญหาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ความคิดที่มีเหตุผล และมีการแสวงหาความรู้ใหม่กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนรายบุคคลหรือการเรียนกลุ่มย่อยได้ แต่การเรียนแบบกลุ่มย่อยจะช่วยให้รวบรวมแนวคิดในการแก้ปัญหาได้กว้างขวางมากกว่า

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบทั้งในด้านการกำหนดการดำเนินงานของตนเอง และการประเมินผลของตนเอง ตลอดจนการวิพากษ์วิจารณ์งานของตนเองด้วย

3) การเรียนรู้เป็นกลุ่มเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับประโยชน์ของการทำงานร่วมกันค้นคว้าหาแนวความคิดใหม่ๆ

สรุปสาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

- 1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
- 2) การเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหาจากการทำงานเป็นกลุ่ม
- 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีการคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีวิจารณญาณ
- 4) ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่
- 5) ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน จัดหาแหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้

6) เป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงที่คล้ายกันได้

7) เป็นการเรียนการสอนตามสภาพจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

### 2.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

การจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จากสถานการณ์ และทฤษฎีกิจกรรม ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในระดับประถมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา การเรียนรู้แบบอิงบริบทเป็นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนและมีความเชื่อว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ได้ ได้แก่ ทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีกิจกรรมกลุ่ม ทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเสนอการจัดการกระบวนการเรียนรู้จากความสนใจและจากความต้องการของผู้เรียน การประยุกต์จากบริบทพื้นฐานของประสบการณ์เดิมในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม ชุมชน ด้วยการทำกิจกรรมกลุ่มและการทำงานด้วยการแก้ปัญหา เพื่อให้นำไปสู่การได้มาซึ่งความรู้ มีครูผู้สอนคอยเป็นผู้แนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดอยากเรียนรู้จากสถานการณ์ที่เป็นจริง ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาต่อยอดสู่การเรียนรู้ทำให้เกิดความรู้ใหม่ และสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในท้องถิ่นหรือชุมชนต่อไป

สรุปสาระสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท ดังนี้

1) การเรียนการสอนจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาที่เรียนกับประสบการณ์จริงของผู้เรียนเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อสร้างความรู้ใหม่สู่การนำไปประยุกต์ใช้ การเรียนรู้ที่ดีโดยใช้สิ่งแวดล้อมที่อยู่ทั้งเนื้อหาและสาระจะต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน

2) มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน การเสนอความคิดร่วมกับการวิจารณ์ จากความคิดสร้างสรรค์

3) การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มและการทำงานควบคู่กัน

4) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โดยจะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเอง ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน

5) การจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้ผ่านจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

#### 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานและกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน มี 5 ทักษะ ดังนี้

1) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการหาคำตอบของปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา แล้วเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาแล้วได้คำตอบหรือได้ข้อสรุปของปัญหาอย่างสมเหตุสมผล

2) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิด ตัดสินใจการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถเขียนอธิบายให้เหตุผลต่างๆ ประกอบการตัดสินใจนั้นๆ และสรุปเหตุผลเกี่ยวกับข้อคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาช่วยในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล

3) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

4) การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการสื่อสาร แปลความหมายจากสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอเป็นแผนภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน

5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบโดยอาศัยความรู้พื้นฐาน และวิจารณ์ญาณในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่แตกต่างกัน หรือหลากหลายวิธี และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ

สรุปสาระสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ สามารถบูรณาการให้เกิดขึ้นพร้อมๆ กันได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันเพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. หลักการของหลักสูตรเสริม

ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริมการเรียนรู้อย่างบูรณาการ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสาระสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นหลักการของการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายละเอียด ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเอง
- 2) จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและชีวิตจริงของผู้เรียน มากระตุ้นความสนใจ และเกิดการแสวงหาความรู้ โดยกระบวนการแก้ปัญหาจากการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน
- 3) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวก
- 4) เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

### 4. จุดหมายของหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ ประกอบด้วย

- 1.1) ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
- 1.2) ทักษะและกระบวนการให้เหตุผล
- 1.3) ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง
- 1.4) ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการนำเสนอ และ

- 1.5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 2) เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 3) เพื่อให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรเสริม

## 5. โครงสร้างของหลักสูตรเสริม

โครงสร้างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีโครงสร้างเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลาเรียนทั้งหมด 30 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คณิตศาสตร์กับการเงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ</li> <li>- กำไร-ขาดทุน</li> <li>- ดอกเบี้ย</li> <li>- เงินตราอาเซียน</li> </ul>	ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ร้อยละ กำไร-ขาดทุน ดอกเบี้ย และการแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศต่างๆ ในอาเซียน โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอนมีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง	10



หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราส่วนกับอาหาร</li> <li>- หน่วยการวัดกับอาหาร</li> </ul>	<p>ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน และหน่วยการวัดกับอาหาร โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอนมีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง</p>	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับพื้นที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สมบัติของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การจัดสรรพื้นที่ เศรษฐกิจพอเพียง</li> </ul>	<p>ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต การหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิต การหาพื้นที่ปริมาตร และการจัดสรรพื้นที่ เศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอนมีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง</p>	10

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับศิลปะ	– เส้นด้ายกับการ เขียนกราฟ – มุมสวยๆ ด้วยเส้นด้าย	ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับ คู่อันดับ กราฟ และมุม นำไป สร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ ด้วยเส้นด้าย เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงระหว่าง ความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่ เรียนรู้อะไรมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน ระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชา อื่น และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน ระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน เป็นการเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ปฏิบัติจริงในกิจกรรม สร้างสรรค์ชิ้นงานพร้อมทั้งอธิบายให้ เหตุผลประกอบถึงความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและ ประเมินผลตามสภาพจริง	6

## 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้  
ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา เป็นขั้นของการกระตุ้น  
ผู้เรียนให้สนใจอยากเรียนรู้ จากการกำหนดเหตุการณ์บริบทของปัญหา โดยผู้สอนตั้ง  
คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิด อภิปรายและ  
นำเสนอเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นบริบท

ของปัญหาที่น่าสนใจ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การใช้คำถาม และการใช้สื่อที่เป็นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิด ช่วยกันแยกแยะประเด็นสำคัญของเหตุการณ์บริบทและปัญหา ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายตามประเด็นที่ได้คิดร่วมกัน เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การเรียนรู้เป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสรุปประเด็นย่อยของปัญหา และการระดมความคิด วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายตามที่ได้วางแผนและกำหนดแนวทางไว้ เช่น ศึกษาใบความรู้ ตำรา เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้านำเสนอต่อกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ นำเสนอเป็นผลงานการอภิปรายหน้าชั้นเรียนร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลของข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันในกลุ่มและสรุปผลข้อมูลจากการศึกษาว่าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ ส่วนผู้สอนร่วมตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติม ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้จากเหตุการณ์บริบทของปัญหาที่กำหนดให้อีกครั้ง และร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นๆ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การการนำเสนอข้อมูล การอภิปรายร่วมกัน และการประเมินผลงานด้วยตนเอง

## 7. สื่อการเรียนรู้

การกำหนดสื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และสามารถเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) เอกสารเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 2) เอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร เช่น  
ใบสถานการณ์ปัญหา ใบความรู้ ใบกิจกรรม แผนภาพรายการสินค้าต่างๆ

## 8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยใช้แนวคิดการประเมินที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

8.1 การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการประเมินความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

- 1) แบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 2) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

8.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การสังเกต บันทึกการเรียนรู้อัตนวิธาน วิธีการทดสอบ และตรวจผลงาน

8.3 การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการดำเนินการเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วเพื่อตรวจสอบว่าหลังเรียนนักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ อย่างไร โดยใช้แบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชุดเดิมกับก่อนเรียน และทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรหลังจากจัดกิจกรรมครบทุกหน่วยการเรียนรู้ว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับมากขึ้นไปหรือไม่ อย่างไร

## ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



## คู่มือการใช้หลักสูตร

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา  
เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นางสาวพันทิวา กุมภีโร

สาขาวิชาวิจัยและหลักสูตรการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร





## คำนำ

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ ประกอบไปด้วยเอกสาร 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 องค์ประกอบของหลักสูตร

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องใช้สำหรับเตรียมการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ความต้องการและความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตร รายละเอียดของหลักสูตร เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับนำหลักสูตรไปใช้ให้เกิดประโยชน์ บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ต่อไป

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่กรุณาให้แนวคิดและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาตรวจสอบ และประเมินหลักสูตรนี้ จนเสร็จสมบูรณ์

**ข้อเสนอแนะในการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อควรทราบ ดังนี้

1. หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้จัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ คณิตศาสตร์กับการเงิน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับพื้นที่ และคณิตศาสตร์กับศิลปะ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีความพึงพอใจหลังได้เรียนตามหลักสูตร
2. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร คือ 30 ชั่วโมง
3. ผู้สอนโดยใช้หลักสูตรนี้ ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างดีและเป็นครูที่ศึกษาเอกสารหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างเข้าใจแล้ว
4. ควรใช้ควบคู่กับแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งสร้างขึ้นอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน
5. ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจควรเรียนรู้เป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-5 คน อาจจะเรียงลำดับจากเรื่องแรกไปจนถึงเรื่องสุดท้าย
6. ควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ เอกสาร วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอ กับจำนวนนักเรียน
7. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
8. ทำการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียน
9. ประเมินผล และนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป
10. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ .....	273
ข้อเสนอแนะการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	274
ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม .....	276
แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม .....	278
หลักการของหลักสูตรเสริม .....	281
จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม .....	282
โครงสร้างของหลักสูตรเสริม .....	282
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	284
สื่อการเรียนรู้ .....	285
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	286
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ .....	287
โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ .....	288

## หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 1. ที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม

การจัดการศึกษาพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข และมีประสิทธิภาพ ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในหลายวิชา (เกวลิน ชัยณรงค์, 2554, หน้า 1) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, หน้า 9) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาความสามารถทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับอัมพร ม้าคนอง (2547, หน้า 94) กล่าวว่า ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นของคู่กัน ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาไปพร้อมกันในการจัดการเรียนการสอน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาสอดแทรกในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้ได้คิด อธิบาย และให้เหตุผล เปิดโอกาสให้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 45) ซึ่งบทบาทของครูในการพัฒนาผู้เรียนดังกล่าวให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องหารูปแบบ วิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสม ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 123) และ ทิศนา แคมณี (2546, หน้า 38) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ ควรมีการบูรณาการเนื้อหาสาระความรู้ด้านต่างๆ ให้ได้สัดส่วนสมดุลกัน สร้างบรรยากาศที่เอื้อ

ต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มและมีความสุขในการเรียน จากข้อเสนอ ดังกล่าวที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิด ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหา ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัย ความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก (มณฑรา ธรรมบุศย, 2545, หน้า 13) การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย การให้นักเรียนได้รับรู้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง เปิดกว้างและท้าทาย นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการใช้ข้อมูลและสถานการณ์นักเรียนจะได้ แก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต แต่ปัญหาที่นักเรียนต้องแก้ จะไม่มีวิธีหา คำตอบที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียว นักเรียนจึงต้องนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหลายทางเลือก (อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, 2545, หน้า 173)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หากใช้กิจกรรม ที่ช่วยพัฒนาการคิดมาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้การ จัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาการคิดอีกอย่างหนึ่งที่ น่าสนใจ คือ การเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นการเรียนรู้ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทประสบการณ์ชีวิตจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างมีความหมายกับบริบทในชีวิตจริงของแต่ละบุคคลให้บรรลุผลตาม ความมุ่งหมายด้วยตนเอง (Elaine B. Johnson, 2002, pp. 111-113) ซึ่งสอดคล้องกับ Darkwah (2006. p. 1) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอิงบริบท เป็นการเน้นภาพรวมของบริบท หรือสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยการสร้างบริบท หรือสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวของนักเรียนซึ่งนักเรียนจะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้น การทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งมีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะ จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น การจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทมาผสมผสานกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานน่าจะ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในคณิตศาสตร์และตระหนักถึงประโยชน์ของวิชา คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรดังกล่าว

## 2. แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นหลักสูตรเสริมที่สร้างและพัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานดังต่อไปนี้

### 2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริม คือ มวลประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ของสถานศึกษา จัดขึ้น เพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ และมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนหรือของผู้เรียนให้มากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้น มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ ให้เกิดคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ และขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรเสริม มี 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างหลักสูตร และ 3) การทดลองใช้หลักสูตร และจากการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยจึงได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร 2) แนวคิดพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดหมายของหลักสูตร 5) โครงสร้างของหลักสูตร 6) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อการเรียนรู้ และ 8) การวัดและประเมินผล การเรียนรู้

### 2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นโดยใช้การตั้งคำถามหรือใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำ และจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศ ให้เหมาะกับการเรียนรู้

ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

สำหรับการจัดกิจกรรมเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น

สิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึง ก็คือ การให้ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้ต่างๆ อย่างครบถ้วน 3 ประการ ดังนี้ 1) การเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา ถือเป็นกระบวนการของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ปัญหา เพื่อการแสวงหาความรู้ด้วยกลวิธีการหาข้อมูล พิสูจน์สมมติฐานอันเป็นการแก้ปัญหานั้น โดยผู้เรียนจะต้องนำปัญหาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ความคิดที่มีเหตุผล และมีการแสวงหาความรู้ใหม่ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนรายบุคคล หรือการเรียนกลุ่มย่อยได้ แต่การเรียนแบบกลุ่มย่อยจะช่วยให้รวบรวมแนวคิดในการแก้ปัญหาได้กว้างขวางมากกว่า 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบทั้งในด้านการกำหนดการดำเนินงานของตนเอง และการประเมินผลของตนเอง ตลอดจนการวิพากษ์วิจารณ์งานของตนเองด้วย และ 3) การเรียนรู้เป็นกลุ่ม หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับประโยชน์ของการทำงานร่วมกันค้นคว้าหาแนวความคิดใหม่ๆ

ดังนั้น สามารถสรุปสาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ 1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ 2) การเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหา จากการทำงานเป็นกลุ่ม 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีการคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีวิจารณ์ญาณ 4) ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพได้อย่างเต็มที่ 5) ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนจัดหาแหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้ 6) เป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงที่คล้ายกันได้ และ 7) เป็นการเรียนการสอนตามสภาพจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

### 2.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

การจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จากสถานการณ์ ทฤษฎีกิจกรรม ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในระดับประถมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา การเรียนรู้แบบอิงบริบท เป็นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎี

ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพของผู้เรียนและมีความเชื่อว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ได้ ได้แก่ ทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิส หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีกิจกรรมกลุ่ม ทฤษฎีการเรียนรู้จากสถานการณ์ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเสนอการจัดการจัดการกระบวนการเรียนรู้ จากความสนใจและจากความต้องการของผู้เรียน การประยุกต์จากบริบทพื้นฐานของประสบการณ์เดิมในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม ชุมชน ด้วยการทำกิจกรรมกลุ่มและการทำงานด้วยการแก้ปัญหา เพื่อให้ไปสู่การได้มาซึ่งความรู้ มีครูผู้สอนคอยเป็นผู้แนะนำ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดอยากเรียนรู้จากสถานการณ์ที่เป็นจริง ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมมาต่อยอดสู่การเรียนรู้ทำให้เกิดความรู้ใหม่ และสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในท้องถิ่นหรือชุมชนต่อไป

ดังนั้น สามารถสรุปสาระสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท ดังนี้

- 1) การเรียนการสอนจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาที่เรียนกับประสบการณ์จริงของผู้เรียน เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อสร้างความรู้ใหม่สู่การนำไปประยุกต์ใช้ การเรียนรู้ที่ดีโดยใช้สิ่งแวดล้อมที่อยู่ทั้งเนื้อหาและสาระจะต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจ ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน 2) มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน การเสนอความคิดร่วมกับการวิจารณ์จากความคิดสร้างสรรค์ 3) การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม และการทำงานควบคู่กัน 4) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยจะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเอง ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน และ 5) การจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผ่านจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

#### 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานและกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน มี 5 ทักษะ ดังนี้

- 1) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการหาคำตอบของปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา แล้วเลือกใช้ทฤษฎีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาแล้วได้คำตอบหรือได้ข้อสรุปของปัญหาอย่างสมเหตุสมผล 2) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดตัดสินใจ



การรับรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถเขียนอธิบายให้เหตุผลต่างๆ ประกอบการตัดสินใจนั้นๆ และสรุปเหตุผลเกี่ยวกับข้อคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัย และนิรนัยมาช่วยในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล 3) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ไปดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ กับวิชาอื่น และความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

4) การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการสื่อสาร การแปลความหมาย จากสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอเป็นแผนภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบโดยอาศัย ความรู้พื้นฐาน และพิจารณาเงื่อนไขในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบ ที่แตกต่างกัน หรือหลากหลายวิธี และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ ชิ้นงานต่างๆ สรุปสาระสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถ วิเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอน ได้ว่า ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ สามารถบูรณาการให้เกิดขึ้นพร้อมๆ กัน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. หลักการของหลักสูตรเสริม

ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริม การเรียนรู้ แบบอิงบริบท การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสาระสำคัญของทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นหลักการของการเรียนการสอนตามแนวคิด การเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายละเอียดดังนี้

1. เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถ ทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเอง

2. จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและชีวิตจริงของผู้เรียน มากระตุ้นความสนใจ และเกิดการแสวงหาความรู้ โดยกระบวนการแก้ปัญหาจากการ ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน
3. ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอย อำนวยความสะดวก
4. เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

#### 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผู้เรียนมีความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน ดังนี้ 1.1) ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา 1.2) ทักษะและกระบวนการให้ เหตุผล 1.3) ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง 1.4) ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ และ 1.5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตรเสริม

#### 5. โครงสร้างของหลักสูตรเสริม

โครงสร้างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีโครงสร้างและเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลา เรียนทั้งหมด 30 ชั่วโมง คือ

หน่วยที่ 1 คณิตศาสตร์กับการเงิน	เวลาเรียน 10 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร	เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับพื้นที่	เวลาเรียน 10 ชั่วโมง
หน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับศิลปะ	เวลาเรียน 6 ชั่วโมง

โดยมีตามรายละเอียด ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ /ชื่อ	สาระการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
1 คณิตศาสตร์กับ การเงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ</li> <li>- กำไร ขาดทุน</li> <li>- ดอกเบี้ย</li> <li>- เงินตราอาเซียน</li> </ul>	<p>ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับร้อยละ กำไร-ขาดทุน ดอกเบี้ย และการแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศต่างๆ ในอาเซียน โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอนมีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง</p>	10
2 คณิตศาสตร์กับอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราส่วนกับอาหาร</li> <li>- หน่วยการวัดกับอาหาร</li> </ul>	<p>ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน และหน่วยการวัดกับอาหาร โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอน มีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง</p>	4
3 คณิตศาสตร์กับพื้นที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สมบัติของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิต</li> <li>- การจัดสรรพื้นที่เศรษฐกิจพอเพียง</li> </ul>	<p>ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต การหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิต การหาพื้นที่ปริมาตร และการจัดสรรพื้นที่เศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอนมีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง</p>	10

หน่วยการเรียนรู้ที่ /ชื่อ	สาระการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
4 คณิตศาสตร์ กับศิลปะ	- เส้นด้ายกับการเขียน กราฟ - มุมสวยๆ ด้วยเส้นด้าย	ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับคู่ขนาน กราฟ และมุม นำไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ ด้วยเส้นด้าย เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยง ระหว่างความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่ เรียนรู้มา เชื่อมโยงความสัมพันธ์กันระหว่าง เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงในกิจกรรม สร้างสรรค์ชิ้นงานพร้อมทั้งอธิบายให้เหตุผล ประกอบถึงความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่นำมาใช้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี ต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและ ประเมินผลตามสภาพจริง	6

## 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากบริบทของนักเรียนโดยตรง มีการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา เป็นขั้นของการกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจอยากเรียนรู้ จากการกำหนดเหตุการณ์บริบทของปัญหา โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิด อภิปรายและนำเสนอเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นบริบทของปัญหาที่น่าสนใจ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การใช้คำถาม และการใช้สื่อที่เป็นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิด ช่วยกันแยกแยะประเด็นสำคัญของเหตุการณ์บริบทและปัญหา ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายตามประเด็นที่ได้คิดร่วมกัน เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การเรียนรู้เป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสรุปประเด็นย่อยของปัญหา และการระดมความคิด วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายตามที่ได้วางแผนและกำหนดแนวทางไว้ เช่น ศึกษาใบความรู้ ตำรา

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้านำเสนอต่อกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ นำเสนอเป็นผลงานการอภิปรายหน้าชั้นเรียนร่วมกับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลของข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันในกลุ่มและสรุปผลข้อมูลจากการศึกษาว่าครบถ้วน ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ ส่วนผู้สอนร่วมตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติม ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้จากเหตุการณ์บริบทของปัญหาที่กำหนดให้อีกครั้ง และร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นๆ เทคนิคและวิธีการสอนที่ใช้ ได้แก่ การการนำเสนอข้อมูล การอภิปรายร่วมกัน และการประเมินผลงานด้วยตนเอง

## 7. สื่อการเรียนรู้

การกำหนดสื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และสามารถเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. เอกสารเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร เช่น

ใบสถานการณ์ปัญหา ใบความรู้ ใบกิจกรรม แผนภาพรายการสินค้าต่างๆ

## 8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรเสริม ผู้วิจัยใช้แนวคิดการประเมินที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนซึ่ง มีรายละเอียด ดังนี้

### 1. การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้ 1) แบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 2) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### 2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การสังเกต บันทึกการเรียนรู้อุ้ วิธีการทดสอบและตรวจผลงาน

### 3. การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วเพื่อตรวจสอบว่า หลังเรียนนักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ อย่างไร โดยใช้แบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชูเติมกับก่อนเรียน และทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรหลังจากจัดกิจกรรมครบทุกหน่วยการเรียนรู้ว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับมากขึ้นไปหรือไม่ อย่างไร

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

**หมายเหตุ** ก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 วัน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจะทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเก็บข้อมูลของนักเรียน

### โครงสร้างการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหา	เวลา (ชั่วโมง)
1 คณิตศาสตร์ กับการเงิน	ร้อยละใน ชีวิตประจำวัน	สามารถแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละได้	การซื้อ ขายสินค้า “ได้บุญ สุขใจ”	2
	กำไร-ขาดทุน	สามารถแก้โจทย์ปัญหากำไร- ขาดทุนได้	การซื้อ ขายสินค้า “สหกรณ์โรงเรียน”	3
	ดอกเบี้ย	สามารถแก้โจทย์ปัญหา ดอกเบี้ยได้	การฝากเงินกับธนาคาร “การเงินกับธนาคาร”	3
	เงินตราอาเซียน	สามารถแก้โจทย์ปัญหาการ แลกเปลี่ยนเงินตราอาเซียนได้	การแลกเปลี่ยนเงินตราใน ประเทศอาเซียน “ซื้อของในตลาดอาเซียน”	2
<b>รวม</b>				<b>10</b>
2 คณิตศาสตร์ กับอาหาร	อัตราส่วนกับ อาหาร	สามารถแก้โจทย์ปัญหา อัตราส่วนได้	การประกอบอาหารต่างๆ “คณิตศาสตร์กับอาหาร”	2
	หน่วยการวัดกับ อาหาร	สามารถแก้โจทย์ปัญหาหน่วย การวัดได้	หน่วยวัดความยาว หน่วยวัด น้ำหนัก “โรงอาหารใน โรงเรียนของฉัน”	2
<b>รวม</b>				<b>4</b>
3 คณิตศาสตร์ กับพื้นที่	สมบัติของรูป เรขาคณิต	สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมบัติของรูปเรขาคณิตได้	รูปเรขาคณิต (เจ็ดชั้นมัธยมศึกษา)	2
	การหาความยาว รอบรูปของรูป เรขาคณิต	สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การหาความยาวรอบรูป เรขาคณิตได้	การหาความยาวของรูป เรขาคณิต “หาความยาวบ่อ เลี้ยงปลา”	2
	การหาพื้นที่ของรูป เรขาคณิต	สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมได้	การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต “สนามเด็กเล่นของหนู”	2
	การหาปริมาตรของ รูปเรขาคณิต	สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การหาปริมาตรของทรง สี่เหลี่ยมมุมฉากได้	การหาปริมาตรของรูป เรขาคณิต “ทางเดินของหนู”	2
	การจัดสรรพื้นที่ เศรษฐกิจพอเพียง	สามารถแก้โจทย์ปัญหาการ จัดสรรพื้นที่เศรษฐกิจพอเพียงได้	การแบ่งพื้นที่ “การจัดสรร พื้นที่เศรษฐกิจพอเพียง”	2
<b>รวม</b>				<b>10</b>



หน่วยที่/ ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหา	เวลา (ชั่วโมง)
4 คณิตศาสตร์ กับศิลปะ	เส้นด้ายกับการ เขียนกราฟ	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคู่อันดับ และกราฟได้	การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยเส้น ด้วย “คู่ (อันดับ) โหนดกันแน่”	3
	มุ่มสวยๆ ด้วย เส้นด้าย	สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ มุ่มได้	การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยเส้น ด้วย “ฉันท่อมุ่มอะไร”	3
<b>รวม</b>				<b>6</b>
<b>รวมทั้งสิ้น</b>				<b>30</b>

## หน่วยที่ 1

### คณิตศาสตร์กับการเงิน

#### คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ (10 ชั่วโมง)

ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับร้อยละ กำไร-ขาดทุน ดอกเบี้ย และการแลกเปลี่ยนเงินตราของประเทศต่างๆ ในอาเซียน โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ครูผู้สอน มีบทบาทคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง ในหน่วยที่ 1 จะแบ่งเป็น 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.1 เรื่อง ร้อยละในชีวิตประจำวัน จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.2 เรื่อง กำไร-ขาดทุน จำนวน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.3 เรื่อง ดอกเบี้ย จำนวน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.4 เรื่อง เงินตราอาเซียน จำนวน 2 ชั่วโมง

## (ตัวอย่าง) แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.2 เรื่อง กำไร-ขาดทุน

จำนวน 3 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

ในการซื้อ ขายสินค้า แนนอนว่าผู้ขายยอมต้องการขายสินค้าในราคาที่สูง ในขณะที่ผู้ซื้อที่ต้องการซื้อสินค้าในราคาที่ต่ำ ดังนั้นการกำหนดราคาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้กิจการนั้นดำเนินการต่อไปได้ กำไรและขาดทุนเกิดจากการซื้อ-ขาย ถ้าราคาขายมากกว่าราคาทุน เรียกว่า กำไร ถ้าราคาขายน้อยกว่าราคาทุนเรียกว่า ขาดทุน และการแก้โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุน ต้องวิเคราะห์โจทย์ พิจารณาลักษณะที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ถามเปรียบเทียบกัน อาจใช้การคูณและการหารในการหาคำตอบ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

#### 1. ด้านความรู้ (K)

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุนให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้

#### 2. ด้านทักษะ (P)

2.1 แก้โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุนได้

2.2 ใช้เหตุผลในการอธิบายวิธีคิด และขั้นตอนการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุผลของคำตอบ

2.3 เชื่อมโยงความรู้ จากการเรียนไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย

2.4 สื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง

ถูกต้อง

2.5 สามารถสร้างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ได้

### 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 ทำงานอย่างเป็นระบบ รอบคอบ
- 3.2 มีระเบียบวินัย
- 3.3 มีความรับผิดชอบ

### 3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุน

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์บริบทของปัญหา

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นจัดเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน (ความสามารถทางการเรียน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน)

2. ครูแจกใบสถานการณ์ปัญหา “สหกรณ์โรงเรียน” โดยใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ เช่น

- กำไรเกิดจากอะไร
- ขาดทุนเกิดจากอะไร
- ราคาขายคืออะไร

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจบริบทและปัญหา

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำประเด็นปัญหาที่ได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ตามประเด็นปัญหาจากใบสถานการณ์ปัญหา “สหกรณ์โรงเรียน” และร่วมกันวางแผนตอบคำถาม เพื่อเป็นการทำความเข้าใจบริบทของปัญหา ครูคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

4. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง กำไร-ขาดทุน ทำใบกิจกรรมที่ 1 ค้างๆ ข้างๆ และใบกิจกรรมที่ 2 โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุน แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม ครูคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ข้อมูล

5. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม นำเสนอผลการพิจารณาต่อกลุ่มของนักเรียน เพื่ออภิปรายสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม

6. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการดำเนินกิจกรรมหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอกลุ่มละ 1 ตัวอย่าง

7. เมื่อนำเสนอเสร็จแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มอื่นๆ ชักถาม ครูคอยแนะนำเพิ่มเติมให้ชัดเจนสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

8. ครูนำอภิปรายสู่การสรุปให้ได้ความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

9. ให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่ได้ส่ง

## 5. สื่อ และแหล่งเรียนรู้

5.1 ใบสถานการณ์ปัญหา “สหกรณ์โรงเรียน”

5.2 ใบความรู้ เรื่อง กำไร-ขาดทุน

5.3 ใบกิจกรรมที่ 1 ค่ำๆ ขายๆ

5.4 ใบกิจกรรมที่ 2 โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุน

5.5 บันทึกการเรียนรู้

## 6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์
1. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุนได้	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1-2	- ใบกิจกรรมที่ 1-2 - แบบประเมินการให้คะแนน	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	- ตรวจใบกิจกรรม - สังเกตพฤติกรรม	- ใบกิจกรรม - แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	นักเรียนมีคุณลักษณะในระดับดี ขึ้นไป

7. บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
(.....)

ภาคผนวกแผน

## ใบสถานการณ์ปัญหา “สหกรณ์โรงเรียน”

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

### สถานการณ์ปัญหา

สหกรณ์โรงเรียนแห่งหนึ่ง เปิดร้านขายสินค้า ซึ่งสินค้าแต่ละชนิดที่นำมาขายนั้น จะมีทั้งสินค้าใหม่และสินค้าค้างสต็อกไว้ โดยที่สินค้าบางชนิดถ้าขายหมดก็จะได้กำไร และบางชนิดถ้าขายหมดก็จะขาดทุน ซึ่งได้กำหนดราคาทุนและราคาขายไว้ดังนี่ดังตาราง

รายการสินค้า	ราคาทุน	ราคาขาย	กำไร	ขาดทุน
1. นมเปรี้ยว	10	7	-	3
2. ดินสอ	5	6	1	-
3. สมุด	8	10	2	-
4. ปากกา	6	5	-	1
5. ยางลบ	4	5	1	-
6. ถูงเท้า	12	15	3	-
7. ขนม	6	5	-	1



### ประเด็นคำถามจากตาราง

1. กำไรเกิดจากอะไร
2. ขาดทุนเกิดจากอะไร
3. ราคาขายคืออะไร



#### กิจกรรมพาเพลิน

ให้นักเรียนสมมติสินค้ามา 10 รายการ พร้อมราคาทุน และราคาขาย แล้วให้หาว่า สินค้าเหล่านั้นได้ กำไร หรือขาดทุน



### ใบความรู้ เรื่อง กำไร - ขาดทุน

พ่อค้าซื้อวิทยุราคา 500 บาท ขายไป 750 บาท

**หมายความว่า** ราคาขายมากกว่าราคาทุนที่ซื้อมา

ดังนั้น พ่อค้าได้กำไร  $750 - 500 = 250$

แม่ค้าซื้อผักมา 600 บาท ขายได้ 550 บาท

**หมายความว่า** ราคาขายน้อยกว่าราคาทุนที่ซื้อมา

ดังนั้น แม่ค้าขาดทุน  $600 - 550 = 50$

ติดราคาขายตู้เย็น 9,000 บาท ลดราคา 500 บาท

**หมายความว่า** ลดราคา แสดงว่า ราคาขายน้อยกว่าราคาที่ตั้ง

ดังนั้น ขายตู้เย็นราคา  $9,000 - 500 = 8,500$

**สรุป** ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับกำไร-ขาดทุน คือ

กำไร = ราคาขาย - ราคาทุน

ขาดทุน = ราคาทุน - ราคาขาย

ราคาขาย = ราคาที่บอกขาย - ราคาที่ลดให้



ตัวอย่างที่ 2 นิตซื้อวิทยุราคา 500 บาท ขายไปขาดทุน 20% นิตขายวิทยุกี่บาท

ขาดทุน 20% หมายความว่า ถ้าลงทุน 100 บาท ขายไป  
ขาดทุน 20 บาท หรือ ถ้าลงทุน 100 บาท ขายไป  $100 - 20 =$

เมื่อแปลงความหมายของกำไร 10% แสดงวิธีทำได้ดังนี้

- วิธีที่ 1 นิตลงทุนซื้อวิทยุราคา 100 บาท ขายไปขายทุน 20 บาท  
ทุน 500 บาท ขายไปขาดทุน  $500 \times \frac{20}{100} = 100$  บาท
- ดังนั้น นิตขายวิทยุราคา  $500 - 100 = 400$  บาท
- วิธีที่ 2 ทุน 100 บาท ขายไป 80 บาท  
ทุน 500 บาท ขายไป  $500 \times \frac{80}{100} = 400$  บาท
- ดังนั้น นิตขายวิทยุราคา 400 บาท
- วิธีที่ 3 นิตขายวิทยุขายทุน 20% หมายความว่า  
นิตขายทุน  $\frac{20}{100}$  ของราคาทุน  
นิตขายวิทยุขาดทุน  $\frac{10}{100} \times 500 = 400$  บาท

**ตอบ** นิตขายวิทยุราคา ๔๐๐ บาท

ไม่ยากเกินไปใช่ไหมครับ เด็กๆ





### ใบกิจกรรม โจทย์ปัญหากำไร – ทุน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนตอบคำถามตามขั้นตอนให้ถูกต้อง (ข้อละ 7 คะแนน)

1. วาสนาลงทุนปลูกผักเป็นเงิน 1,500 บาท ขายได้กำไร 30% วาสนาขายผักไป  
ราคาเท่าไร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ถามอะไร

.....

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

- เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาบันทึกการหาคำตอบและสรุปคำตอบ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าคำตอบที่ได้มานั้นถูกต้อง

.....

.....

.....

2. สัมซื้อที่นอนมาราคา 1,300 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 10% สัมขายที่นอนไปราคาเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ถามอะไร

.....

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

- เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

- นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาบันทึกการหาคำตอบและสรุปคำตอบ

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ

- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าคำตอบที่ได้มานั้นถูกต้อง

.....

.....

.....

3. ร้านค้าติดราคาขายโทรทัศน์ไว้ 5,600 บาท ลดราคาให้ 5% ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคาเท่าไร (จงแสดงวิธีทำ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. รัตติพรซื้อเครื่องเล่นซีดี 3,500 บาท ขายให้สุรียาขาดทุน 2% สุรียานำไปขายต่อได้กำไร 10% สุรียาขายเครื่องเล่นซีดีไปราคาเท่าไร (จงแสดงวิธีทำ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สู้ๆ นะครับ

5. ผนเดชซื้อแก้อี้มา 450 บาท ขายไป 360 บาท ผนเดชขายแก้อี้ขาดทุนร้อยละเท่าไร

5.1 จากโจทย์นักเรียนมีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร (2 คะแนน)

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

5.2 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้แก้ปัญหา มีอะไรบ้าง (1 คะแนน)

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

5.3 แสดงแนวคิดและวิธีแก้ปัญหาอย่างละเอียด (3 คะแนน)

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

5.4 นักเรียนสร้างโจทย์ลักษณะเดียวกัน พร้อมวิธีคิดและคำตอบ (2 คะแนน)

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



6. ร้านค้าติดราคาขายสินค้าไว้ 154 โดยคิดกำไรไว้ 10% ร้านค้าซื้อสินค้ามาราคาเท่าไร

6.1 จากโจทย์นักเรียนมีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร (2 คะแนน)

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

6.2 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้แก้ปัญหามีอะไรบ้าง (1 คะแนน)

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

6.3 แสดงแนวคิดและวิธีแก้ปัญหาลงละเอียด (3 คะแนน)

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

6.4 นักเรียนสร้างโจทย์ลักษณะเดียวกัน พร้อมวิธีคิดและคำตอบ (2 คะแนน)

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

เฉลย ใบสถานการณ์ปัญหา “สหกรณ์โรงเรียน”

1. จากตารางกำไรเกิดจาก

ตอบ ราคาขาย – ราคาทุน

2. จากตารางขาดทุนเกิดจากอะไร

ตอบ ราคาทุน – ราคาขาย

3. ราคาขายคืออะไร

ตอบ ราคาที่ติดไว้ – ราคาที่ลดให้

กิจกรรมพาเพลิน

ตอบ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน เพราะมีหลากหลายคำตอบ

### เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 ค่ำๆ ขายๆ

**สถานการณ์** ครอบครัวของนักเรียนจะเปิดร้านขายของในหมู่บ้านของตนเอง โดยให้นักเรียนเลือกซื้อสินค้าไปขายในร้าน โดยเลือกสินค้าในใบโฆษณาสินค้า นักเรียนจะเลือกสินค้าชนิดใดมาขายในร้านของครอบครัวนักเรียนบอกตัวอย่างมาสัก 10 รายการ และตกลงกันว่าของที่ซื้อมาต้องขายให้ได้กำไร 20% ของราคาทุน นักเรียนจะมีวิธีช่วยคิดราคาขายสินค้าแต่ละชนิดที่จะจำหน่ายในร้านของครอบครัวนักเรียนอย่างไร เขียนแนวคิดในการหาคำตอบด้วย

รายการสินค้า	ราคาทุน (บาท)	กำไร (บาท) พร้อมแสดงวิธีคิด	ราคาขาย (บาท)
เช่น สบู่จอนสันต์	10	$\frac{10 \times 20}{100} = 2$	12
ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน เพราะมีหลากหลายคำตอบ (ข้อละ 2 คะแนน)			

### เฉลยใบกิจกรรม โจทย์ปัญหากำไร – ขาดทุน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนตอบคำถามตามขั้นตอนให้ถูกต้อง (ข้อละ 7 คะแนน)

1. วาสนาลงทุนปลูกผักเป็นเงิน 1,500 บาท ขายได้กำไร 30% วาสนาขายผักไปราคาเท่าไร

**วิธีทำ** ลงทุนปลูกผัก 100 บาท ได้กำไร 30 บาท

วาสนาลงทุนปลูกผักเป็นเงิน 1,500 บาท ขายได้กำไร  $\frac{30}{100} \times 1,500 = 450$  บาท

ดังนั้น วาสนาขายผักไปราคา  $1,500 + 450 = 1,950$  บาท

**ตอบ** วาสนาขายผักไปราคา ๑,๙๕๐ บาท

2. แพนเค้กซื้อที่นอนมาราคา 1,500 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 20% แพนเค้กขายที่นอนไปราคาเท่าใด

**วิธีทำ** ลงทุนซื้อที่นอนมาราคา 100 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 20 บาท

แพนเค้กซื้อที่นอนมาราคา 1,500 บาท นำไปขายต่อได้กำไร  $\frac{20}{100} \times 1,500 = 300$  บาท

ดังนั้น แพนเค้กขายที่นอนไปราคา  $1,500 + 300 = 1,800$  บาท

**ตอบ** แพนเค้กขายที่นอนไปราคา ๑,๘๐๐ บาท

3. ร้านค้าติดราคาขายโทรทัศน์ไว้ 5,600 บาท ลดราคาให้ 5% ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคาเท่าไร

**วิธีทำ** ร้านค้าติดราคาขายโทรทัศน์ไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 5 บาท

ร้านค้าติดราคาขายโทรทัศน์ไว้ 5,600 บาท ลดราคาให้  $\frac{5}{100} \times 5,600 = 280$  บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคา  $5,600 - 280 = 5,320$  บาท

**ตอบ** ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคา ๕,๓๒๐ บาท

4. รัตติพรซื้อเครื่องเล่นซีดี 3,500 บาท ขายให้สุรียาขาดทุน 2% สุรียนำไปขายต่อได้กำไร 10% สุรียาขายเครื่องเล่นซีดีไปราคาเท่าไร

**วิธีทำ** ซื้อเครื่องเล่นซีดี 100 บาท ขาดทุน 2 บาท

รัตติพรซื้อเครื่องเล่นซีดี 3,500 บาท ขายให้สุรียาขาดทุน  $\frac{2}{100} \times 3,500 = 70$  บาท

รัตติพรขายเครื่องเล่นซีดีให้สุรียาราคา  $3,500 - 70 = 3,430$  บาท

ซื้อเครื่องเล่นซีดี 100 บาท ได้กำไร 10 บาท

สุรียนำซื้อเครื่องเล่นซีดี 3,430 บาท นำไปขายต่อได้กำไร  $\frac{10}{100} \times 3,430 = 343$  บาท

ดังนั้น สุรียาขายเครื่องเล่นซีดีไปราคา  $3,430 + 343 = 3,773$  บาท

**ตอบ** สุรียาขายเครื่องเล่นซีดีไปราคา ๓,๗๗๓ บาท

5. นเดชซื้อเก้าอี้มา 450 บาท ขายไป 360 บาท นเดชขายเก้าอี้ขาดทุนร้อยละเท่าไร

วิธีทำ นเดชซื้อเก้าอี้มา 450 บาท ขายไป 360 บาท ขาดทุน  $450 - 360 = 90$  บาท

นเดชซื้อเก้าอี้มา 450 บาท ขาดทุน 90 บาท

ถ้านเดชซื้อเก้าอี้มา 100 บาท ขาดทุน  $\frac{90}{450} \times 100 = 20$  บาท

ดังนั้น นเดชขายเก้าอี้ขาดทุนร้อยละ 20

ตอบ นเดชขายเก้าอี้ขาดทุนร้อยละ ๒๐

นักเรียนสร้างโจทย์ลักษณะเดียวกัน พร้อมวิธีคิดและคำตอบ

คำตอบของนักเรียนมีหลากหลายขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน

6. ร้านค้าติดราคาขายสินค้าไว้ 154 โดยคิดกำไรไว้ 10% ร้านค้าซื้อสินค้านั้นมาราคากี่บาท

วิธีทำ ลงทุน 100 บาท ได้กำไร 10 บาท ติดราคา  $100 + 10 = 110$  บาท

ติดราคาสินค้า 110 บาท จากทุน 100 บาท

ติดราคาสินค้า 154 บาท จากทุน  $\frac{110}{100} \times 154 = 140$  บาท

ดังนั้น ร้านค้าซื้อสินค้านั้นมาราคา 140 บาท

ตอบ ร้านค้าซื้อสินค้านั้นมาราคา ๑๔๐ บาท

นักเรียนสร้างโจทย์ลักษณะเดียวกัน พร้อมวิธีคิดและคำตอบ

คำตอบของนักเรียนมีหลากหลายขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน

**แบบบันทึกการเรียนรู้**

1. นักเรียนใช้ความรู้อะไรบ้างที่นำมาใช้แก้โจทย์ปัญหากำไร – ขาดทุน

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกำไร – ขาดทุนมาพอสังเขป

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบ**

**คำชี้แจง** แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบ

มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics โดยครูผู้สอนตรวจและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

เกณฑ์	คะแนน	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
ทำความเข้าใจปัญหา	2	ระบุข้อมูลจากโจทย์ครบถ้วน เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	1	ระบุข้อมูลจากโจทย์ไม่ครบถ้วน เข้าใจปัญหาบางส่วน
	0	ไม่ระบุข้อมูล เข้าใจปัญหาน้อยมาก
วางแผนการแก้ปัญหา	2	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	แสดงความสัมพันธ์การแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ดำเนินการแก้ปัญหา	2	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	1	วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องบางส่วน
	0	วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
ตรวจสอบคำตอบ	1	สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	0	สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

**แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแสดงวิธีทำ**

**คำชี้แจง** แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแสดงวิธีทำ มีเกณฑ์การให้

คะแนนแบบ Rubrics โดยครูผู้สอนตรวจและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

## แบบบันทึกคะแนนกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ....1.2..... เรื่อง ...กำไร - ขาดทุน.....

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรม	รวม	สรุป	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวพันทิวา กุมภีโร)

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



### แบบประเมินการร่วมกิจกรรม (งานกลุ่ม)

**คำชี้แจง** แบบประเมินการร่วมกิจกรรม (งานกลุ่ม) มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics โดยครูผู้สอน สังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความสนใจ ความกระตือรือร้น	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนใจปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเอง รวมทั้งชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม</li> <li>- สนใจปฏิบัติหน้าที่แต่เช้า และปฏิบัติเองสามารถชี้แจงพอฟังได้</li> <li>- ลงมือปฏิบัติงานช้า ต้องมีคนคอยกระตุ้นหรือแนะนำ</li> </ul>
2. ความร่วมมือในกลุ่ม	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ตรงกำหนดเวลา ให้ความร่วมมือในการทำงานทุกครั้ง</li> <li>- ทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ ช้ากว่ากำหนดเวลา แต่ชี้แจงได้ ให้ความร่วมมือในการทำงานแต่ไม่ทุกครั้ง</li> <li>- ทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ช้ากว่ากำหนดเวลา ปฏิบัติงานโดยอาศัยการชี้แนะ ให้ความร่วมมือน้อยครั้ง</li> </ul>
3. ทักษะการปฏิบัติการ 3.1 การสังเกต วางแผน 3.2 การสร้างข้อ คาดการณ์ 3.3 การสำรวจตรวจสอบ 3.4 การประเมินผล 3.5 การลงข้อสรุป	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติได้ครบทุกข้ออย่างถูกต้องเหมาะสม</li> <li>- ปฏิบัติได้ครบทุกข้อแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน</li> <li>- ไม่สามารถปฏิบัติได้ครบทุกข้อด้วยตนเอง และมีความผิดพลาด</li> </ul>

แบบบันทึกคะแนนการร่วมกิจกรรม (งานกลุ่ม)

ที่	ชื่อ-สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			ทักษะการ			รวม (9)
		ความกระตือรือร้น			ในกลุ่ม			ปฏิบัติการ			
1		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวพันทิภา กุมภีโร)

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

### แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics

โดยครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน</li> <li>- ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วนอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บ้าง</li> <li>- มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุดอธิบาย แก้ปัญหาไม่สำเร็จ</li> </ul>
2. การให้เหตุผล	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการอ้างอิงแสดงแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล</li> <li>- มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบ้างและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ</li> <li>- เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ</li> </ul>
3. การเชื่อมโยง	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม</li> <li>- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน</li> <li>- นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม</li> </ul>
การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนออย่างเป็นระบบ กระชับชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์</li> <li>- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่รายละเอียดไม่สมบูรณ์</li> <li>- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน</li> </ul>
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สามารนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>- มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่ แต่นำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>- มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์</li> </ul>

## แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	การแก้ปัญหา			การให้เหตุผล			การเชื่อมโยง			การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์			ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			รวม (15)
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	

ลงชื่อ .....

ผู้บันทึก

(นางสาวพันทิวา กุมภิโร)

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

### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**คำชี้แจง** แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics โดยครูผู้สอน สังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. มีระเบียบวินัย	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สมุด ชี้นำงาน สะอาดเรียบร้อยและปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันทุกครั้ง</li> <li>- สมุด ชี้นำงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยและปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่</li> <li>- สมุด ชี้นำงาน ไม่ค่อยเรียบร้อยและปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันเป็นบางครั้งต้องอาศัยการแนะนำ</li> </ul>
2. มีความรอบคอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ดัดชั้นตอนที่เิ่มสำคัญออก จัดเรียงลำดับความสำคัญ ก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน</li> <li>- มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอนและผิดพลาดบ้าง จัดเรียงลำดับความสำคัญ ก่อน-หลัง ได้เป็นส่วนใหญ่</li> <li>- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ</li> </ul>
3. มีความรับผิดชอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมายรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่นและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ</li> <li>- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่มีการติดต่อชี้แจงโดยมีเหตุผล รับฟังได้ รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติจนเป็นนิสัย</li> <li>- ส่งงานช้ากว่ากำหนด ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ คำแนะนำและการตักเตือน</li> </ul>

แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	มีระเบียบวินัย			มีความรอบคอบ			มีความรับผิดชอบ			รวม (9)
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
12											
13											
14											
15											

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวพันทิวา กุมภีโร)

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

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





## แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง สภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

.....

### คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์สอน ระดับการศึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ และขนาดของโรงเรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) แบบเลือกตอบ

**ตอนที่ 2** สอบถามเกี่ยวกับสภาพ และความคาดหวังที่เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งเป็น 5 ทักษะ ได้แก่ 1) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 3** ข้อความคิดเห็นเพิ่มเติม

ทั้งนี้ ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง และข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบใดๆ กับตัวท่านทั้งสิ้น แต่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้นำข้อมูลนี้ไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและส่งเสริมการศึกษาให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณในความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาวพันทิวา กุมภีโร

นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**ตอนที่ 1** สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง** เขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  ต่ำกว่า 25 ปี  25-35 ปี  
 36-45 ปี  46 ปีขึ้นไป
3. ประสบการณ์สอน  ไม่เกิน 5 ปี  6 ปี -10 ปี  
 11 ปี - 15 ปี  16 ปีขึ้นไป
4. ระดับการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท  
ปริญญาเอก
5. ตำแหน่งทางวิชาการ  ไม่มีวิทยฐานะ  
 ครูชำนาญการ  ครูชำนาญการพิเศษ  
 ครูเชี่ยวชาญ  ครูเชี่ยวชาญพิเศษ
6. ขนาดของโรงเรียน  เล็ก  กลาง  ใหญ่

**ตอนที่ 2** สภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** เขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับสภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับ  
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์  
ที่มีต่อผู้เรียน โดยมีคำจำกัดความ ดังนี้

**สภาพ** หมายถึง ระดับของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ที่เป็นในปัจจุบันที่ท่านสอน

**ความคาดหวัง** หมายถึง ระดับของทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ที่ท่านต้องการหรือคาดหวังให้เกิดกับนักเรียนที่ท่านสอน

คะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มาก

คะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง น้อย

คะแนน 1 หมายถึง น้อยที่สุด



ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สภาพ					ความคาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4.2 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่าง ความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ										
<b>5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> 5.1 นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ อาทิ ใช้วิธีการที่แปลกใหม่ใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน ต่างๆ เช่น เกม ของเล่นต่างๆ ผลงานทาง ศิลปะ เป็นต้น										

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นอื่นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

**แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

.....

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยและปรนัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์  
แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ฉบับที่ 3 วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ฉบับที่ 4 วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์  
แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

ฉบับที่ 5 วัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

3. ให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้ครบทุกฉบับ จึงจะทำให้ผลการวิจัยนี้มีความเที่ยงตรงและมีคุณภาพ

4. ขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นี้ครบทุกฉบับและทุกข้อภายในเวลาที่กำหนด

**แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**ฉบับที่ 1 วัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

**คำชี้แจง :** ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและขั้นตอนการคำนวณลงในกระดาษคำตอบ เพราะทุกส่วนมีผลต่อการให้คะแนน มีข้อสอบทั้งหมด 5 ข้อๆ ละ 4 คะแนน เป็นแบบอัตนัย ใช้เวลา 40 นาที

**ตัวอย่าง** นิพลขายคอมพิวเตอร์ 10,120 บาท ปรากฏว่าขาดทุน 8 % ถ้านิพลต้องการกำไร 10 % จะต้องขายเท่าไร

**วิธีทำ** ขายคอมพิวเตอร์ขาดทุน 8 % หมายความว่า ขาย 92 บาท ราคาทุน 100 บาท

ขายคอมพิวเตอร์ราคา 92 บาท      ราคาทุน 100 บาท

ขายคอมพิวเตอร์ราคา 10,120 บาท ราคาทุน  $\frac{100}{92} \times 10,120 = 11,000$  บาท

ดังนั้น ราคาทุนของเครื่องคอมพิวเตอร์คือ 11,000 บาท

นิพลต้องการกำไร 10 % หมายความว่า ราคาทุน 100 บาท ขายไป 110 บาท

ซื้อคอมพิวเตอร์มาราคา 100 บาท จะต้องขายไปราคา 110 บาท

ถ้าซื้อคอมพิวเตอร์มาราคา 11,000 บาท ขายไปราคา  $\frac{110}{100} \times 11,000 = 12,100$  บาท

ดังนั้น ถ้าต้องการกำไร 10 % ต้องขายไปราคา 12,100 บาท

**ตอบ** นิพลจะต้องขายคอมพิวเตอร์ไปในราคา ๑๒,๑๐๐ บาท

1. แพนเค้กซื้อที่นอนมาราคา 1,300 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 10% แพนเค้กขายที่นอนไป  
ราคาเท่าใด

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

2. ชนมาฟ้าฝากเงิน 600 บาท ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 ต่อปี เมื่อครบปีชนมาฟ้าจะได้รับเงินรวม  
เท่าไร

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

3. ปูเป้มีน้ำส้มอยู่ 1.5 ลิตร แบ่งให้เป้ 650 มิลลิลิตร และแบ่งให้เบน 30 มิลลิลิตร ปูเป้จะ  
เหลือน้ำส้มกี่มิลลิลิตร

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



4. สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 16 เมตร ยาว 24 เมตร ปูหญ้าเต็มสนาม ขนาดแผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร ต้องซื้อแผ่นหญ้าทั้งหมดกี่แผ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. กล่องใบหนึ่งมีขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร กล่องใบนี้มีความจุเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

**เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**ฉบับที่ 1 วัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

1. แพนเค้กซื้อที่นอนมาราคา 1,300 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 10% แพนเค้กขายที่นอนไปราคาเท่าใด

**วิธีที่ 1**    แพนเค้กขายที่นอนได้กำไร 10% หมายความว่า   ทุน 100 บาท   ขายไปราคา 110 บาท

ซื้อที่นอนราคา 100 บาท   ขายไปราคา 110   บาท

ซื้อที่นอนราคา 1,300 บาท   ขายไปราคา  $\frac{110}{100} \times 1,300 = 1,430$  บาท

ดังนั้น แพนเค้กขายที่นอนไปราคา 1,430 บาท

**วิธีที่ 2**    แพนเค้กขายที่นอนได้กำไร 10% หมายความว่า   ราคาทุน 100 บาท   ขายได้กำไร 10 บาท

ซื้อที่นอนราคา 100 บาท   ขายได้กำไร 10   บาท

ถ้าซื้อที่นอนมาราคา 1,300 บาท   ขายได้กำไร  $\frac{10}{100} \times 1,300 = 130$  บาท

ดังนั้น แพนเค้กขายที่นอนไปราคา  $1,300 + 130 = 1,430$  บาท

**ตอบ**    แพนเค้กขายที่นอนไปราคา ๑,๔๓๐ บาท

2. ชนากาฝากเงิน 600 บาท ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 ต่อปี เมื่อครบปีชนากาจะได้รับเงินรวมเท่าไร

**วิธีที่ 1**    ดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 ต่อปีหมายความว่า

ฝากเงิน 100 บาท   ในเวลา 1 ปี   ธนาคารให้ดอกเบี้ย 1.5   บาท

ถ้าฝากเงิน 600 บาท   ในเวลา 1 ปี   ธนาคารให้ดอกเบี้ย  $\frac{1.5}{100} \times 600 = 9$  บาท

ดังนั้น เมื่อครบปีชนากาจะได้รับเงินรวม  $600 + 9 = 609$  บาท

**วิธีที่ 2** ดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 ต่อปีหมายความว่า

ฝากเงิน 100 บาท ในเวลา 1 ปี ได้รับเงินรวม 101.5 บาท

ถ้าฝากเงิน 600 บาท ในเวลา 1 ปี ได้รับเงินรวม  $\frac{101.5}{100} \times 600 = 609$  บาท

ดังนั้น เมื่อครบปีธนาคารจะได้รับเงินรวม 609 บาท

**ตอบ** แพนเค้กขายที่นอนไปราคา ๖๐๙ บาท

3. ปูเป้มีน้ำส้มอยู่ 1.5 ลิตร แบ่งให้เป้ 650 มิลลิลิตร และแบ่งให้เบน 30 มิลลิลิตร ปูเป้จะเหลือน้ำส้มกี่มิลลิลิตร

**วิธีทำ** ปูเป้มีน้ำส้มอยู่ 1.5 ลิตร คิดเป็นน้ำส้ม  $1.5 \times 1,000 = 1,500$  มิลลิลิตร

แบ่งให้เป้ 650 มิลลิลิตร จะเหลือน้ำส้ม  $1,500 - 650 = 850$  มิลลิลิตร

และแบ่งให้เบน 30 มิลลิลิตร จะเหลือน้ำส้ม  $850 - 30 = 820$  มิลลิลิตร

ดังนั้น เป้จะเหลือน้ำส้ม 820 มิลลิลิตร

**ตอบ** เป้จะเหลือน้ำส้ม ๘๒๐ มิลลิลิตร

4. สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 16 เมตร ยาว 24 เมตร ปูหญ้าเต็มสนาม ขนาดแผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร ต้องซื้อแผ่นหญ้าทั้งหมดกี่แผ่น

**วิธีที่ 1** สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 16 เมตร คิดเป็น  $16 \times 100 = 1,600$  เซนติเมตร

สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 24 เมตร คิดเป็น  $24 \times 100 = 2,400$  เซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = ความกว้าง  $\times$  ความยาว

$$= 1,600 \times 2,400$$

สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ = 3,840,000 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง  $\times$  ความยาว

$$= 40 \times 80$$

แผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีพื้นที่ = 3,200 ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น ต้องซื้อแผ่นหญ้าทั้งหมด  $3,840,000 \div 3,200 = 1,200$  แผ่น

**วิธีที่ 2**

ขนาดแผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 40 เซนติเมตร คิดเป็น  $40 \div 100 = 0.40$  เมตร

ขนาดแผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 80 เซนติเมตร คิดเป็น  $80 \div 100 = 0.80$  เมตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \\ &= 0.40 \times 0.80 \end{aligned}$$

$$\text{แผ่นหญ้ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีพื้นที่} = 0.32 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \\ &= 16 \times 24 \end{aligned}$$

$$\text{สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่} = 384 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ดังนั้น ต้องซื้อแผ่นหญ้าทั้งหมด } 384 \div 0.32 = 1,200 \text{ แผ่น}$$

**ตอบ** ต้องซื้อแผ่นหญ้าทั้งหมด ๑,๒๐๐ แผ่น

5. กล่องใบหนึ่งมีขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร กล่องใบนี้มีความจุเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{ปริมาตรรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ \text{กล่องใบนี้มีความจุ} &= 10 \times 20 \times 6 \\ &= 1,200 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

**ตอบ** กล่องใบนี้มีความจุ ๑,๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร

**แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**ฉบับที่ 2 วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

**คำชี้แจง :** ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและขั้นตอนการคำนวณลงในกระดาษคำตอบ เพราะทุกส่วนมีผลต่อการให้คะแนน มีข้อสอบทั้งหมด 5 ข้อๆ ละ 4 คะแนน เป็นแบบอัตนัย ใช้เวลา 30 นาที

**ตัวอย่าง** นงรัตน์มีเงินเดือน 12,000 บาท แบ่งให้พ่อกับแม่เดือนละ 20% ของเงินเดือนทั้งหมด นงรัตน์แบ่งเงินให้พ่อแม่เป็น 2,400 บาท ใช้หรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ใช้

**แนวทางการให้เหตุผล**

แบ่งเงินให้เดือนละ 20% หมายความว่า มีเงิน 100 บาท แบ่งเงินให้ 20 บาท

นงรัตน์มีเงินเดือน 12,000 บาท แบ่งเงินให้  $\frac{20}{100} \times 12,000 = 2,400$  บาท

ดังนั้น นงรัตน์แบ่งเงินให้พ่อแม่เป็น 2,400 บาท

1. ชนาทิพย์ซื้อรองเท้าราคา 280 บาท นำไปขายต่อได้ กำไร 5% ดังนั้น ชนาทิพย์ขายรองเท้าได้กำไร 14 บาท ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

2. หนูกู้เงิน 65,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี ดังนั้นเมื่อครบปี หนูกาจะต้องเสียดอกเบี้ย 6,550 บาท ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. ร้านค้าแห่งหนึ่ง ขายแชมพูสระผมยี่ห้อเดียวกันชนิดเดียวกัน โดย แบบที่หนึ่ง มีปริมาตร 30 มิลลิลิตร ราคา 30 บาท แบบที่สอง มีปริมาตร 60 มิลลิลิตร ราคา 60 บาท แบบที่สาม มีปริมาตร 120 มิลลิลิตร ราคา 120 บาท นักเรียนควรจะเลือกซื้อแชมพูสระผมแบบใดบ้าง เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้ารูปสี่เหลี่ยมมีสูตรการหาพื้นที่ เท่ากับ กว้าง  $X$  ยาว แล้ว รูปสามเหลี่ยมมีสูตรการหาพื้นที่ เท่ากับ  $\frac{1}{2} \times$  ฐาน  $\times$  สูง ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 14 เมตร แล้วสนามหญ้าแห่งนี้มีพื้นที่มากกว่าหรือ น้อยกว่า 190 ตารางเมตรหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	มีการแสดงเหตุผล จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
3	มีการแสดงเหตุผล จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องเพียงบางส่วน
2	มีการแสดงเหตุผล จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้เพียงบางส่วน นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
1	มีความพยายามที่จะแสดงเหตุผล แต่ไม่ถูกต้อง นำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการแสดงเหตุผล

**เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

**ฉบับที่ 2 วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์**

1. ชนาทิพย์ซื้อรองเท้าราคา 280 บาท นำไปขายต่อได้กำไร 5% ดังนั้น ชนาทิพย์ขายรองเท้าได้กำไร 14 บาท ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ใช่

**แนวทางการให้เหตุผล**

เนื่องจาก ขายต่อได้กำไร 5% หมายความว่า ทุน 100 บาท ได้กำไร 5 บาท

$$\text{चनाทิพย์ซื้อรองเท้าราคา 280 บาท ได้กำไร } \frac{5}{100} \times 280 = 14 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ชนาทิพย์ขายรองเท้าได้กำไร 14 บาท

2. หนูนากุ้งเงิน 65,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี ดังนั้นเมื่อครบปี หนูนากุ้งจะต้องเสียดอกเบี้ย 6,550 บาท ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ไม่ใช่

**แนวทางการให้เหตุผล**

เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี หมายความว่า กุ้ง 100 บาท เสียดอกเบี้ย 10 บาท

$$\text{หนูนากุ้งเงิน 65,000 บาท เสียดอกเบี้ย } \frac{10}{100} \times 65,000 = 6,500 \text{ บาท}$$

ดังนั้น หนูนากุ้งจะต้องเสียดอกเบี้ย 6,500 ไม่ใช่เสียดอกเบี้ย 6,550 บาท

3. ร้านค้าแห่งหนึ่ง ขายชมพูระพอมี่ห่อเดียวกันชนิดเดียวกัน โดย แบบที่หนึ่ง มีปริมาตร 30 มิลลิลิตร ราคา 30 บาท แบบที่สอง มีปริมาตร 60 มิลลิลิตร ราคา 60 บาท แบบที่สาม มีปริมาตร 120 มิลลิลิตร ราคา 120 บาท นักเรียนควรจะเลือกซื้อชมพูระพอมี่แบบใดบ้าง เพราะเหตุใด

**ตอบ** เลือกซื้อชมพูระพอมี่ได้ทั้งสามแบบ

**แนวทางการให้เหตุผล**

เนื่องจาก ชมพูระพอมี่

$$\text{แบบที่หนึ่ง มีปริมาตร 30 มิลลิลิตร ราคา 30 บาท จะได้ } \frac{30}{30} = 1$$

$$\text{แบบที่สอง มีปริมาตร 60 มิลลิลิตร ราคา 60 บาท จะได้ } \frac{60}{60} = 1$$


$$\text{แบบที่สาม มีปริมาตร 120 มิลลิลิตร ราคา 120 บาท จะได้ } \frac{120}{120} = 1$$

ดังนั้น ชมพูทั้งสามแบบมีปริมาตรต่อราคาเท่ากัน จึงสามารถเลือกซื้อได้ทั้งสามแบบ


4. ถ้ารูปสี่เหลี่ยมมีสูตรการหาพื้นที่ เท่ากับ กว้าง  $\times$  ยาว แล้ว รูปสามเหลี่ยมมีสูตรการหาพื้นที่ เท่ากับ  $\frac{1}{2} \times$  ฐาน  $\times$  สูง ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ใช่

**แนวทางการให้เหตุผล**

เนื่องจาก 1. ถ้าแบ่งครึ่งรูปสี่เหลี่ยมดังรูป  จะได้รูปสามเหลี่ยมสองรูป

ดังนั้นพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  (กว้าง  $\times$  ยาว)

2. ถ้านำรูปสามเหลี่ยม 2 รูปต่อกันดังรูป  จะได้รูปสี่เหลี่ยมหนึ่งรูป

ดังนั้นพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  (กว้าง  $\times$  ยาว)

5. ถ้าสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 14 เมตร แล้วสนามหญ้าแห่งนี้มีพื้นที่มากกว่าหรือน้อยกว่า 190 ตารางเมตรหรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** มากกว่า

**แนวทางการให้เหตุผล**

เนื่องจาก พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน  $\times$  ด้าน

$$= 14 \times 14$$

$$= 196 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น จึงมีค่ามากกว่า 190 ตารางเมตร

**แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**ฉบับที่ 3 วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**

.....

**คำชี้แจง :** ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนเขียนคำตอบอย่างอิสระ และให้ได้คำตอบที่แตกต่างกันมากที่สุด เพราะทุกส่วนมีผลต่อการให้คะแนน มีข้อสอบทั้งหมด 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน เป็นแบบอัตนัย ใช้เวลา 40 นาที

---

**ตัวอย่าง** จงสร้างโจทย์ปัญหาการทซื้อขาย ที่มีคำตอบเป็น “ได้กำไร 40 บาท” ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ซ้ำกัน

**ตัวอย่างคำตอบ**

- 1) ก้อยซื้อกระเป๋า 60 บาท ขายไป 100 บาท ดังนั้น ก้อยได้กำไร 40 บาท
- 2) น้ำหวานซื้อมังคุดจากสวน 1 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 15 บาท ขายไป 55 บาท ดังนั้น น้ำหวานได้กำไร 40 บาท
- 3) แม่ซื้อปลา 50 บาท ขายไป 90 บาท ดังนั้น แม่ได้กำไร 40 บาท

ฯลฯ

1. จงสร้างโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ที่มีคำตอบเป็น “ได้กำไร 120 บาท” ให้ได้มากที่สุดโดย  
ไม่ซ้ำกัน

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงสร้างโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ที่มีคำตอบเป็น “ขาดทุน 90 บาท” ให้ได้มากที่สุดโดย  
ไม่ซ้ำกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาความกว้าง ความยาว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีพื้นที่ 36  
ตารางเซนติเมตรเท่ากัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงหาความกว้าง ความยาว ความหนาของรูปทรงสี่เหลี่ยม ที่มีปริมาตรที่ 18 ลูกบาศก์ เซนติเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนบอกสิ่งของที่พบในชีวิตประจำวัน ที่มีรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความสามารถด้าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	เกณฑ์การพิจารณา												
1. ความคิดคล่อง	- พิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คำตอบละ 1 คะแนน ถ้าคำตอบเหมือนเดิมจะไม่ได้คะแนนในคำตอบนั้น												
2. ความคิดยืดหยุ่น	- พิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบ หรือทิศทางของคำตอบ โดยการนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้ว มาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้ว ให้นับจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน												
3. ความคิดริเริ่ม	- พิจารณาจากคำตอบที่แตกต่างไปจากคำตอบของผู้อื่น โดยใช้วิธีการนับความถี่ของคำตอบแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตอบซ้ำ ดังนี้ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>คำตอบซ้ำ</th> <th>คะแนนที่ได้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ไม่เกิน 1 %</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 %</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3 – 5 %</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6 – 11 %</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12% ขึ้นไป</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้	ไม่เกิน 1 %	4	2 %	3	3 – 5 %	2	6 – 11 %	1	12% ขึ้นไป	0
คำตอบซ้ำ	คะแนนที่ได้												
ไม่เกิน 1 %	4												
2 %	3												
3 – 5 %	2												
6 – 11 %	1												
12% ขึ้นไป	0												

ดังนั้น การวัดความสามารถในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หาได้จากผลรวมของคะแนน ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้

**เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

**ฉบับที่ 3 วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**

1. จงสร้างโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ที่มีคำตอบเป็น “ได้กำไร 120 บาท” ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ซ้ำกัน

**แนวทางการตอบ**

- 1) จัวยซื้อชิ้นวางของ 280 บาท ขายไป 400 บาท ดังนั้น จัวยได้กำไร 120 บาท
- 2) หนูแดงซื้อกระเป๋าราคา 100 บาท ขายไป 220 บาท ดังนั้น หนูแดงได้กำไร

120 บาท

2. จงสร้างโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ที่มีคำตอบเป็น “ขาดทุน 90 บาท” ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ซ้ำกัน

**แนวทางการตอบ**

- 1) ก๊ีบซื้อนาฬิกา 200 บาท ขายไป 110 บาท ดังนั้น ก๊ีบขาดทุน 90 บาท
- 2) ไบเตยซื้อเสื้อ 199 บาท ขายไป 109 บาท ดังนั้น ไบเตยขาดทุน 90 บาท

3. จงหาความกว้าง ความยาว รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีพื้นที่ 36 ตารางเซนติเมตร

**แนวทางการตอบ**

จากสูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = ความกว้าง × ความยาว

- 1) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้าง 2 เซนติเมตร ความยาว 18 เซนติเมตร
- 2) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร

4. จงหาความกว้าง ความยาว ความหนาของรูปทรงสี่เหลี่ยม ที่มีปริมาตรที่ 18 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**แนวทางการตอบ**

จากสูตรการหาปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความหนา

- 1) รูปทรงสี่เหลี่ยม มีความกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาว 6 เซนติเมตร  
ความหนา 1 เซนติเมตร
- 2) รูปทรงสี่เหลี่ยม มีความกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาว 3 เซนติเมตร  
ความหนา 2 เซนติเมตร



5. ให้นักเรียนบอกสิ่งของที่พบในชีวิตประจำวัน ที่มีรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติให้ได้มากที่สุด

**แนวทางการตอบ**

- 1) รูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น กระดานดำ กระจก ประตู หน้าต่าง สมุด หนังสือ ไม้บรรทัด ฯลฯ
- 2) รูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น กระจปอง กล้องกระดาศ ไอศกรีมแบบกรวย พิระมิด ลูกเต๋า ฯลฯ

**แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**  
**ฉบับที่ 4 วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงผลทางคณิตศาสตร์**

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ เป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน เวลา 40 นาที

<p>1. <math>\frac{3}{25}</math> เขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้เท่าไร</p> <p>ก. ร้อยละ 3 หรือ 3%</p> <p>ข. ร้อยละ 25 หรือ 25%</p> <p>ค. ร้อยละ 12 หรือ 12%</p> <p>ง. ร้อยละ 13 หรือ 13%</p>	<p>5. ถ้า รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2 ซม. และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีความยาวแต่ละด้านเท่ากับความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง จากโจทย์ปัญหา รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีพื้นที่ที่ตารางเซนติเมตร</p>
<p>2. ถ้า 1 กิโลกรัม เท่ากับ 1,000 กรัม แล้ว 5 กิโลกรัม จะเท่ากับกี่กรัม</p> <p>ก. 50 กรัม                      ข. 500 กรัม</p> <p>ค. 5,000 กรัม                  ง. 50,000 กรัม</p>	<p>ก. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง มีพื้นที่ 7 ตร.ซม. และ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีพื้นที่ 10 ตร.ซม.</p> <p>ข. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง มีพื้นที่ 10 ตร.ซม. และ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีพื้นที่ 10 ตร.ซม.</p>
<p>3. ถ้ารูปสี่เหลี่ยม ABCD มีด้านทั้งสี่ด้านยาว a, b, c และ d หน่วย แล้ว ความยาวเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับเท่าไร</p> <p>ก. <math>a \times b \times c \times d</math> หน่วย</p> <p>ข. <math>a + b + c + d</math> หน่วย</p> <p>ค. <math>(a \times b) \times (a \times d)</math> หน่วย</p> <p>ง. <math>a \times (b \times c \times d)</math> หน่วย</p>	<p>ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง มีพื้นที่ 10 ตร.ซม. และ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีพื้นที่ 25 ตร.ซม.</p> <p>ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง มีพื้นที่ 10 ตร.ซม. และ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มีพื้นที่ 20 ตร.ซม.</p>
<p>4. คู่อันดับข้อใด แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนคู่และจำนวนคี่</p> <p>ก. ( 1,2 ) , ( 2,4 ) , ( 6,3 )</p> <p>ข. ( 2,4 ) , ( 4,8 ) , ( 1,2 )</p> <p>ค. ( 2,1 ) , ( 4,1 ) , ( 6,3 )</p> <p>ง. ( 1,2 ) , ( 4,7 ) , ( 7,9 )</p>	<p>6. เวลา 15.00 น. เข็มสั้นและเข็มนาฬิกาทำมุมมีขนาดกี่องศา</p> <p>ก. 45 องศา</p> <p>ข. 90 องศา</p> <p>ค. 135 องศา</p> <p>ง. 180 องศา</p>

<p>7. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสระในภาษาไทย ต่อจำนวนสระในภาษาอังกฤษ เขียนแทนด้วย อัตราส่วนใด</p> <p>ก. 5 : 32                      ข. 32 : 5 ค. 26 : 44                      ง. 44 : 26</p>	<p>คำชี้แจง พิจารณาข้อความข้อเท็จจริงต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถามข้อ 12 – 13</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>ไซโกเบอร์คูนีย์ 3 ฟอง ราคา 11 บาท ไซโกเบอร์คูนีย์ 6 ฟอง ราคา 22 บาท ไซโกเบอร์คูนีย์ 9 ฟอง ราคา 33 บาท</p> </div>
<p>8. อุปกรณ์การเล่นกีฬาที่มีลักษณะเป็นรูปทรงใดมากที่สุด</p> <p>ก. ปริซึม                      ข. พีระมิด ค. ทรงกลม                      ง. ทรงกระบอก</p>	<p>12. ถ้าไซโกเบอร์คูนีย์ 21 ฟอง เขียนแทนด้วย อัตราส่วนใด</p> <p>ก. 21 : 55                      ข. 21 : 66 ค. 21 : 77                      ง. 21 : 88</p>
<p>9. นิพลลงทุนเลี้ยงปลา 5,600 บาท ขายได้กำไร 25% นิพลจะได้กำไรเท่าไร</p> <p>ก. 1,100 บาท                      ข. 1,200 บาท ค. 1,300 บาท                      ง. 1,400 บาท</p>	<p>13. ถ้าจ่ายเงินในการซื้อไซโกเบอร์คูนีย์ครั้งนี้ 99 บาท ข้อใดเป็นอัตราส่วนของจำนวนไซโกกับจำนวนเงินที่ถูกต้อง</p> <p>ก. 15 : 99                      ข. 18 : 99 ค. 21 : 99                      ง. 24 : 99</p>
<p>10. สุเมธขายรถจักรยานราคา 2,850 บาท ขาดทุน 5% ถ้าต้องการขายให้ได้กำไร 10% สุเมธจะต้องขายจักรยานราคาเท่าใด</p> <p>ก. 3,000 บาท ข. 3,300 บาท ค. 4,000 บาท ง. 4,300 บาท</p>	<p>14. ปิปปิใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นปิปปิ 625 ตารางเซนติเมตร และสูง 48 เซนติเมตร ปิปปิใบนี้มีความจุกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ก. 30,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 1,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 31,350 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 31,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p>11. ปากกาด้ามละ 2 บาท ข้อใดเป็นคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนปากกากับราคาปากกา</p> <p>ก. ( 1,2 ) , ( 2,4 ) , ( 6,3 ) ข. ( 2,4 ) , ( 4,8 ) , ( 1,2 ) ค. ( 2,1 ) , ( 4,2 ) , ( 6,3 ) ง. ( 1,2 ) , ( 10,20 ) , ( 2,1</p>	<p>15. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากวัดด้านในได้ยาว 50 เซนติเมตร กว้าง 25 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร ต้องการใส่น้ำครั้งตู้จะได้ น้ำกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ก. 18,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 28,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 37,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 42,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

<p>16. น้อยหน่า นำเงินไปฝากธนาคาร 105,000 บาท ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยให้ร้อยละ 3 ต่อปี เมื่อครบ 146 วัน น้อยหน่าจะได้ดอกเบี้ยกี่บาท</p> <p>ก. 1,260 บาท    ข. 3,150 บาท</p> <p>ค. 4,260 บาท    ง. 5,150 บาท</p>	<p>19. อุ่มซื้อตะกร้าใส่ของ ราคา ก บาท นำไปขายต่อให้น้อย ราคา ข บาท อุ่มจะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท</p> <p><b>กำหนดให้</b></p> <p>ราคา ก บาท แทน จำนวนตัวอักษรในภาษาไทย</p> <p>ราคา ข บาท แทน จำนวนอักษรใน</p>
<p>17. นิดาซื้อที่นอน ราคา 560 บาท นำไปขายต่อขาดทุน 5% นิดาขายที่นอนราคากี่บาท</p> <p>ก. 530 บาท    ข. 331 บาท</p> <p>ค. 532 บาท    ง. 533 บาท</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>ก. อุ่มได้กำไร 18 บาท</p> <p>ข. อุ่มได้กำไร 19 บาท</p> <p>ค. อุ่มขาดทุน 18 บาท</p> <p>ง. อุ่มขาดทุน 19 บาท</p>
<p>18. ญาญ่า นำเงินไปฝากธนาคาร 80,000 บาท ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี เมื่อครบปี ต้องการถอนเงินจะได้เงินคืนทั้งหมดกี่</p> <p>ก. 9,600 บาท    ข. 9,700 บาท</p> <p>ค. 89,600 บาท    ง. 89,700 บาท</p>	<p>20. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร ถังใบนี้จุน้ำได้กี่ลิตร</p> <p>ก. 20 ลิตร    ข. 30 ลิตร</p> <p>ค. 40 ลิตร    ง. 50 ลิตร</p>

เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ฉบับที่ 4 วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงผลทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ค
3	ข
4	ค
5	ค
6	ข
7	ข
8	ค
9	ง
10	ข

ข้อที่	เฉลย
11	ข
12	ค
13	ง
14	ก
15	ก
16	ก
17	ค
18	ค
19	ค
20	ข

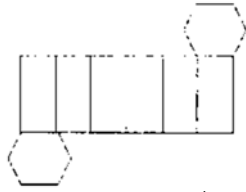






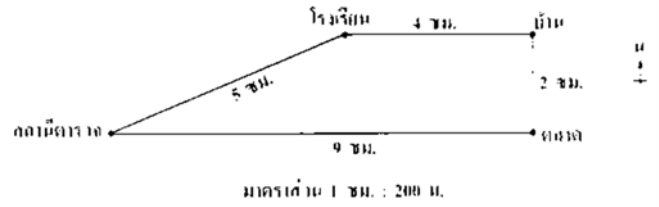


19. รูปคลี่ข้างล่างนี้ประกอบกันเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด



- ก. ปริซึมหกเหลี่ยม
- ข. พีระมิดฐานหกเหลี่ยม
- ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- ง. ปริซึมสี่เหลี่ยม

20. จากแผนผัง ระยะทางจากตลาดถึงสถานีตำรวจไกลกว่า ระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียนเท่าไร



- ก. 500 เมตร
- ข. 800 เมตร
- ค. 1 กิโลเมตร
- ง. 1 กิโลเมตร 800 เมตร

เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
 ฉบับที่ 5 วัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย  
 และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ข
3	ง
4	ข
5	ง
6	ก
7	ข
8	ก
9	ข
10	ง

ข้อที่	เฉลย
11	ค
12	ข
13	ข
14	ง
15	ข
16	ง
17	ง
18	ค
19	ก
20	ค

**แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
(สำหรับนักเรียน)

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง ขอนักเรียนให้ทำทุกข้อ
2. ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคำตอบของนักเรียนถือว่าเป็นความลับ
3. แบบวัดเจตคติฉบับนี้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยมากที่สุด

**ตัวอย่าง**

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยมากที่สุด
00.	ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์		✓			

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย มากที่สุด	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วยมาก ที่สุด
<b>ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>						
1	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความท้าทายความคิด					
2	ถ้าเป็นไปได้ไม่อยากจะให้มีการบ้านวิชาคณิตศาสตร์เพราะทำให้เสียเวลาทำกิจกรรมอื่น					
3	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้รู้จักแก้ปัญหาได้					
4	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
5	วิชาคณิตศาสตร์เข้าใจง่าย และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน					
6	วิชาคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
7	วิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก					
8	จะเป็นสิ่งดีหากถ้าไม่มีวิชาคณิตศาสตร์					
9	วิชาคณิตศาสตร์เปรียบเหมือนยาขม					
10	ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะเป็นวิชาที่ยากที่จะเข้าใจ					
<b>ด้านความรู้ต่อการจัดการเรียนการสอน</b>						
11	ข้าพเจ้ามีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์					
12	ข้าพเจ้าชอบคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
13	ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะทำการบ้านคณิตศาสตร์					
14	ข้าพเจ้าอยากให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกวัน					
15	ข้าพเจ้าเป็นคนมีระเบียบรอบคอบหลังได้ฝึกทำกิจกรรมคณิตศาสตร์					
16	ข้าพเจ้ามักง่วงนอนเมื่อนั่งเรียนคณิตศาสตร์					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย มากที่สุด	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วยมาก ที่สุด
17	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์					
18	ข้าพเจ้าชอบการแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์					
19	ข้าพเจ้าชอบลอกการบ้านคณิตศาสตร์จากเพื่อน เมื่อใกล้ถึงเวลาส่ง					
20	ข้าพเจ้ากระตือรือร้นเมื่อถึงเวลาเรียน วิชาคณิตศาสตร์					
<b>ด้านคุณประโยชน์</b>						
21	คณิตศาสตร์ช่วยให้ข้าพเจ้ารู้จักการคิดแก้ปัญหา					
22	คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความคิดสร้างสรรค์					
23	การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ช่วยให้ข้าพเจ้าฉลาดขึ้น					
24	คณิตศาสตร์ช่วยให้ข้าพเจ้ามีไหวพริบดีขึ้น					
25	คณิตศาสตร์ฝึกให้ข้าพเจ้าเป็นคนสุขุม รอบคอบ					
26	คณิตศาสตร์ไม่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ					
27	คณิตศาสตร์ฝึกให้ข้าพเจ้ารู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม					
28	คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ					
29	คณิตศาสตร์ไม่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวัน					
30	คณิตศาสตร์ช่วยให้สามารถในการคาดเดา เหตุการณ์ต่างๆ ได้ดี					

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหลักสูตร  
เสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้าง  
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
(สำหรับนักเรียน)**

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของนักเรียน ดังนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด ผลสรุปที่ได้จะเป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ต่อไป

2. โปรดอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของผู้เรียนตามความเป็นจริงมากที่สุด เพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ ให้ครบทุกข้อโดยถือเกณฑ์ในการตอบดังนี้

- |   |         |                   |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจมาก        |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย       |
| 1 | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

**ตัวอย่าง**

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		5	4	3	2	1
<b>ด้านหลักสูตร</b>						
00	เนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน		✓			

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		5	4	3	2	1
<b>ด้านหลักสูตร</b>						
1	เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย					
2	นำบริบทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน มาสร้างสถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเพิ่มมากขึ้น					
3	จำนวนชั่วโมงที่เข้าเรียนในแต่ละครั้งมีความเหมาะสม					
4	เนื้อหาที่มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลง					
5	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน					
6	เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน					
<b>ด้านครูผู้สอน</b>						
7	ครูผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา					
8	ครูผู้สอนมีความเป็นกันเอง ให้คำแนะนำและรับฟังความคิดเห็น					
9	ครูผู้สอนมีความรอบรู้ ทันต่อการเปลี่ยนแปลง					
10	ครูผู้สอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
11	ครูสอนโดยวิธีการที่หลากหลาย					
<b>ด้านการจัดการเรียนการสอน</b>						
12	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
13	กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด ได้อภิปราย ซักถาม และแสดงความคิดเห็น					
14	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
15	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา					
16	มีการตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน					
17	นักเรียนได้เรียนอย่างสนุกและได้ความรู้ เพราะครูเปิดโอกาสให้แสดงความ คิดเห็น					
18	กิจกรรมการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน					
<b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b>						
19	สื่อการเรียนรู้เร้าความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการสนใจในเรื่องราวที่ต้องศึกษา					
20	สื่อการเรียนรู้ เช่น ใบสถานการณ์ปัญหา ใบกิจกรรม และใบความรู้ มีความถูกต้องและสอดคล้องกับเนื้อหา ส่งเสริมทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		5	4	3	2	1
21	มีห้องเรียน ลี้อ และสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียนอย่างเหมาะสมและเพียงพอ					
22	สื่อการเรียนรู้ทำให้เกิดความสนใจ					
23	สื่อการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนทำให้เรียนอย่างสนุกสนาน					
24	สื่อการเรียนรู้ และสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน ทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์					
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>						
25	ใช้วิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย					
26	มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน					
27	นักเรียนพึงพอใจกับวิธีการวัดและประเมินผลที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม					
28	มีการเฉลยหรือแนะแนวทางของคำตอบเพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้					
29	วิธีการประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอน					
30	การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม					



## แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง สภาพและความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

.....

### คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาสภาพ  
และความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามความคิดเห็น  
ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม  
ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและ  
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3  
ตอน ดังนี้

ทั้งนี้ ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง และข้อมูลที่ได้จากการตอบ  
แบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบใดๆ กับตัวท่านทั้งสิ้น แต่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา  
และผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้นำข้อมูลนี้ไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและส่งเสริมการศึกษาให้มี  
คุณภาพยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณในความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาวพันทิวา กุมภีโร

นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้  
แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงร่างหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งมี 5 ระดับ และมีความหมายดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างสูง

นางสาวพันทิวา กุมาภิโร

นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>1. ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม</b> 1.1 กล่าวถึงความเป็นมา และความสำคัญของหลักสูตรเสริม ได้ชัดเจน ..... 1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน..... 1.3 มองเห็นภาพรวมและจุดเน้นของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน.... 1.4 ใช้ภาษาและการเรียบเรียงความเป็นมา และความสำคัญ ของการพัฒนาหลักสูตรเสริมมีความต่อเนื่องสัมพันธ์ทุกประเด็น..	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ ..... ..... ..... .....					
<b>2. ด้านแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม</b> 2.1 กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ได้ชัดเจน..... 2.2 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้มีความเหมาะสมในการพัฒนา หลักสูตรเสริม..... 2.3 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับการ พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ ..... ..... ..... ..... .....					



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>5. ด้านโครงสร้างของหลักสูตรเสริม</b> 5.1 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดพื้นฐาน..... 5.2 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม..... 5.3 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน..... 5.4 ขอบเขตของโครงสร้างของหลักสูตรมีความเหมาะสมสามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ ..... ..... ..... .....					
<b>6. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม</b> 6.1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน ภายใต้หลักการที่กำหนด..... 6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีลำดับ สัมพันธ์เชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน..... 6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน สอดคล้องสัมพันธ์กันส่งเสริมกัน และเหมาะสมกับผู้เรียน..... 6.4 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายของหลักสูตรเสริมได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ ..... ..... ..... .....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>7. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>					
7.1 เหมาะสมสอดคล้องกับหลักการ จุดหมาย เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.2 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.3 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.4 เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ					
.....					
.....					
.....					
.....					
<b>8. ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับหลักการและ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.2 ใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.3 การวัดและประเมินผลสะท้อนให้เห็นถึงทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.4 มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน ใช้ภาษาเหมาะสม เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ					
.....					
.....					
.....					
.....					

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้  
หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

.....

**คำชี้แจง**

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ ใช้สำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมทุกแผน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย รายละเอียด 6 ด้าน ดังนี้

1. ด้านสาระสำคัญ
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ด้านสาระการเรียนรู้
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้
6. ด้านการวัดและการประเมินผล

ขอให้ท่านได้กรุณาพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ในแบบประเมินนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างสูง

นางสาวพันทิวา กุมภีโร  
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ผู้วิจัย



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>					
1.1 ใจความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 มีความชัดเจน ไม่สับสน.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมให้เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.6 กิจกรรมมีความชัดเจนไม่สับสน น่าสนใจ....	.....	.....	.....	.....	.....
4.7 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>6. ด้านการวัดและการประเมินผล</b>					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.3 ใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

**แบบประเมินความตรงตามเนื้อหาของแผนจัดการเรียนรู้  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

.....

**คำชี้แจง**

ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านอ่านนิยามปฏิบัติการของแผนจัดการเรียนรู้ จากนั้นพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามนิยามปฏิบัติการของแผนจัดการเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนต่อไปนี้

- +1 เมื่อท่าน แน่ใจว่าตรง
- 0 เมื่อท่าน ไม่แน่ใจว่าตรง
- 1 เมื่อท่าน แน่ใจว่าไม่ตรง

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ปรับแก้ และตอบคำถาม คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวพันทิวา กุมภีโร  
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ผู้วิจัย

### นิยามปฏิบัติการของ “แผนการจัดการเรียนรู้”

**แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและการประเมินผล



**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้** เป็นเครื่องมือประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) ประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่ง แต่ละข้อความมีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับให้เลือกทางขวามือ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยให้ผู้ตอบทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึก จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสาระสำคัญ จำนวน 3 ข้อ 2) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 3 ข้อ 3) ด้านสาระการเรียนรู้ จำนวน 2 ข้อ 4) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ข้อ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ และ 6) ด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 4 ข้อ

**ตารางวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้**  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำถาม	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>				
1.1 ใจความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้อย่างแท้จริง.....	.....	.....	.....	.....
<b>3. สาระการเรียนรู้</b>				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
3.2 มีความชัดเจน ไม่สับสน.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมให้เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน.....	.....	.....	.....	.....
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....
4.6 กิจกรรมมีความชัดเจนไม่สับสน น่าสนใจ.....	.....	.....	.....	.....
4.7 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>				
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ.....	.....	.....	.....	.....
<b>6. ด้านการวัดและการประเมินผล</b>				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
6.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....
6.3 ใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....
6.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

**แบบประเมินความตรงตามเนื้อหาของร่างหลักสูตรเสริม  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

.....

**คำชี้แจง**

ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านอ่านนิยามปฏิบัติการของร่างหลักสูตรเสริม จากนั้นพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามนิยามปฏิบัติการของร่างหลักสูตรเสริมที่กำหนดหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนต่อไปนี้

- +1 เมื่อท่าน แน่ใจว่าตรง
- 0 เมื่อท่าน ไม่แน่ใจว่าตรง
- 1 เมื่อท่าน แน่ใจว่าไม่ตรง

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ปรับแก้ และตอบคำถาม คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวพันทิวา กุมภีโร  
นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ผู้วิจัย

### นียมปฏิบัติกรของ “ร้งหลักรสูตรเสริม”

**ร้งหลักรสูตรเสริม** หมายถึง กรสร้างหรือพัฒนารักรสูตรเสริมตามแนวคิกรเรียนรู้อแบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหเป็นฐนเพื่อเสริมสร้งทักษะและกรบวนกรทงคณิศาสตร์ ส่ำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกรปีที่ 6 ในด้นต่งๆ ได้แก่ ด้นที่มและควมส่ำคัญของหลักรสูตรเสริม ด้นแนวคิกรพื้นฐานของหลักรสูตรเสริม ด้นหลักรกรของหลักรสูตรเสริม ด้นจุดมุ่งหมยของหลักรสูตรเสริม ด้นโครงสร้งของหลักรสูตรเสริม ด้นกรบวนกรจ้ดกักรรกรเรียนรู้อ ด้นสื่อกรเรียนรู้อ และด้นกรวัดและประเมินผลกรเรียนรู้อ



**แบบประเมินร้งหลักรสูตรเสริม** เป็นเครื่องมือประเมินควมเหมาะสมของร้งหลักรสูตรเสริมตามแนวคิกรเรียนรู้อแบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหเป็นฐนเพื่อเสริมสร้งทักษะและกรบวนกรทงคณิศาสตร์ ส่ำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกรปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมณค้ำ (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยสร้งขึ้นตามแนวคิกรของลิเคอ์ท (Likert Scale) ประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่ง แต่ละข้อความมีมาตราส่วนประมณค้ำ 5 ระดับให้เลือกรทงขวมือคือ มกที่สุด มก ปนกลนง น้อย และน้อยที่สุด โดยให้ผู้ตอบทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับควมรู้สึกร จำนวน 8 ด้น ได้แก่ 1) ด้นที่มและควมส่ำคัญของหลักรสูตรเสริม จำนวน 4 ข้อ 2) ด้นแนวคิกรพื้นฐานของหลักรสูตรเสริม จำนวน 3 ข้อ 3) ด้นหลักรกรของหลักรสูตรเสริม จำนวน 5 ข้อ 4) ด้นจุดมุ่งหมยของหลักรสูตรเสริม จำนวน 4 ข้อ 5) ด้นโครงสร้งของหลักรสูตรเสริม จำนวน 4 ข้อ 6) ด้นกรบวนกรจ้ดกักรรกรเรียนรู้อของหลักรสูตรเสริม จำนวน 4 ข้อ 7) ด้นสื่อกรเรียนรู้อ จำนวน 4 ข้อ และ 8) ด้นกรวัดและประเมินผลกรเรียนรู้อ จำนวน 4 ข้อ



**แบบประเมินความตรงตามเนื้อหาของร่างหลักสูตรเสริม  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำถาม	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม</b> 1.1 กล่าวถึงความเป็นมา และความสำคัญของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน..... 1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน..... 1.3 มองเห็นภาพรวมและจุดเน้นของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน..... 1.4 ใช้ภาษาและการเรียบเรียงความเป็นมา และความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรเสริม มีความต่อเนื่องสัมพันธ์ทุกประเด็น.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ด้านแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม</b> 2.1 กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน..... 2.2 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้มีความเหมาะสม ในการพัฒนาหลักสูตรเสริม..... 2.3 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	.....	.....	.....	.....

คำถาม	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>3. ด้านหลักการของหลักสูตรเสริม</b>				
3.1 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
3.2 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาพัฒนา.....	.....	.....	.....	.....
3.3 หลักการของหลักสูตรเสริมแสดงจุดเน้นของหลักสูตรเสริม.....	.....	.....	.....	.....
3.5 หลักการของหลักสูตรเสริมมีการใช้ภาษาและเรียงความตามลำดับ สื่อภาษาเข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม</b>				
4.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม มีความเป็นไปได้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง.....	.....	.....	.....	.....
4.2 มีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน และหลักการของหลักสูตรเสริม.....	.....	.....	.....	.....
4.3 มีความชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....
4.4 การใช้ภาษาเหมาะสม เข้าใจง่าย และง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....

คำถาม	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>5. ด้านโครงสร้างของหลักสูตรเสริม</b>				
5.1 โครงสร้างของหลักสูตรเสริม มีความสอดคล้องกับ หลักการ และแนวคิดพื้นฐาน.....	.....	.....	.....	.....
5.2 โครงสร้างของหลักสูตรเสริม มีความสอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม.....	.....	.....	.....	.....
5.3 โครงสร้างของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมกับ ผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....
5.4 ขอบเขตของโครงสร้างของหลักสูตร มีความ เหมาะสม สามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	.....	.....	.....	.....
<b>6. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ หลักสูตรเสริม</b>				
6.1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน ภายใต้หลักการ ที่กำหนด.....	.....	.....	.....	.....
6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีลำดับ สัมพันธ์เชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน.....	.....	.....	.....	.....
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน สอดคล้อง สัมพันธ์กัน ส่งเสริมกัน และเหมาะสมกับผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....
6.4 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุ จุดหมายของหลักสูตรเสริมได้.....	.....	.....	.....	.....

คำถาม	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
<b>7. ด้านสื่อการเรียนรู้</b> 7.1 เหมาะสมสอดคล้องกับหลักการ จุดหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล..... 7.2 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์..... 7.3 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตาม จุดมุ่งหมายของหลักสูตร..... 7.4 เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....
<b>8. ด้านการวัดและประเมินผล</b> 8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับหลักการและ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม..... 8.2 ใช้วิธีการ เครื่องมือ ในการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม..... 8.3 การวัดและประเมินผลสะท้อนให้เห็นถึงทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง..... 8.4 มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน ใช้ภาษาเหมาะสม เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



## ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือวิจัย

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของสภาพ และความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สภาพ		ความคาดหวัง	
	ค่า IOC	ความหมาย	ค่า IOC	ความหมาย
<b>1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</b>				
1.1 นักเรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ ทางคณิตศาสตร์	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
1.2 นักเรียนสามารถใช้ความรู้และวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
<b>2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</b>				
2.1 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
2.2 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการสรุปผลสถานการณ์ใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
<b>3. การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</b>				
3.1 นักเรียนสามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 17 (ต่อ)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สภาพ		ความคาดหวัง	
	ค่า IOC	ความหมาย	ค่า IOC	ความหมาย
<b>4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์</b>				
4.1 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาได้	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
4.2 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง
<b>5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์</b>				
5.1 นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อาทิ ใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ เช่น เกม ของเล่นต่างๆ ผลงานทางศิลปะ เป็นต้น	1.00	สอดคล้อง	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของโครงร่างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหา  
เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประเด็นการประเมิน	IOC	ความหมาย
<b>1. ด้านที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริม</b>		
1.1 กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน	1.00	สอดคล้อง
1.3 มองเห็นภาพรวมและจุดเน้นของหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	0.80	สอดคล้อง
1.4 ใช้ภาษาและการเรียบเรียงที่มาและความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรเสริม มีความต่อเนื่องสัมพันธ์ทุกประเด็น	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ด้านแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริม</b>		
2.1 กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมได้ชัดเจน	1.00	สอดคล้อง
2.2 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้มีความเหมาะสมในการพัฒนาหลักสูตรเสริม	1.00	สอดคล้อง
2.3 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	0.80	สอดคล้อง
<b>3. ด้านหลักการของหลักสูตรเสริม</b>		
3.1 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความชัดเจน	1.00	สอดคล้อง
3.2 หลักการของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาพัฒนา	1.00	สอดคล้อง
3.3 หลักการของหลักสูตรเสริมแสดงจุดเน้นของหลักสูตรเสริม	1.00	สอดคล้อง
3.4 หลักการของหลักสูตรเสริมมีการใช้ภาษาและเรียงความตามลำดับ สื่อภาษาเข้าใจ	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 18 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	IOC	ความหมาย
<b>4. ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม</b>		
4.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมมีความเป็นไปได้ สามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง	1.00	สอดคล้อง
4.2 มีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน และหลักการของหลักสูตรเสริม	0.80	สอดคล้อง
4.3 มีความชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน	1.00	สอดคล้อง
4.4 การใช้ภาษาเหมาะสม เข้าใจง่าย และง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ	1.00	สอดคล้อง
<b>5. ด้านโครงสร้างของหลักสูตรเสริม</b>		
5.1 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดพื้นฐาน	1.00	สอดคล้อง
5.2 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	1.00	สอดคล้อง
5.3 โครงสร้างของหลักสูตรเสริมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	1.00	สอดคล้อง
5.4 ขอบเขตของโครงสร้างของหลักสูตรมีความเหมาะสม สามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	0.80	สอดคล้อง
<b>6. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม</b>		
6.1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานภายใต้หลักการที่กำหนด	1.00	สอดคล้อง
6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีลำดับ สัมพันธ์ เชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน	1.00	สอดคล้อง
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่งเสริมกัน และเหมาะสมกับผู้เรียน	1.00	สอดคล้อง
6.4 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมได้	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 18 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	IOC	ความหมาย
<b>7. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>		
7.1 เหมาะสมสอดคล้องกับหลักการ จุดหมาย เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล	1.00	สอดคล้อง
7.2 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	1.00	สอดคล้อง
7.3 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	1.00	สอดคล้อง
7.4 เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน	1.00	สอดคล้อง
<b>8. ด้านการวัดและประเมินผล</b>		
8.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	1.00	สอดคล้อง
8.2 ใช้วิธีการ และเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม	1.00	สอดคล้อง
8.3 การวัดและประเมินผลสะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง	1.00	สอดคล้อง
8.4 มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลที่ชัดเจนใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้  
แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประเด็นการประเมิน	IOC	ความหมาย
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>		
1.1 ใจความถูกต้อง	1.00	สอดคล้อง
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	1.00	สอดคล้อง
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>		
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	0.80	สอดคล้อง
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	1.00	สอดคล้อง
2.3 สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่าง แท้จริง	1.00	สอดคล้อง
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>		
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0.80	สอดคล้อง
3.2 มีความชัดเจน ไม่สับสน	1.00	สอดคล้อง
<b>4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>		
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมให้เหมาะสม	1.00	สอดคล้อง
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
4.4 เหมาะสมกับเวลาเรียน	0.80	สอดคล้อง
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	1.00	สอดคล้อง
4.6 กิจกรรมมีความชัดเจนไม่สับสน น่าสนใจ	1.00	สอดคล้อง
4.7 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียน	1.00	สอดคล้อง
<b>5. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>		
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	0.80	สอดคล้อง
5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
5.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 19 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	IOC	ความหมาย
<b>6. ด้านการวัดและการประเมินผล</b>		
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
6.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	1.00	สอดคล้อง
6.3 ใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	1.00	สอดคล้อง
6.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนีความสอดคล้อง  
 ของแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้  
 แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ  
 ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้าน	ข้อ	ผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1. ที่และความสำคัญของหลักสูตร	1.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.3	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
	1.4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2. แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร	2.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2.3	1	1	1	1	0	0.80	สอดคล้อง
3. หลักการของหลักสูตร	3.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4.2	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง
	4.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	4.4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5. โครงสร้างของหลักสูตร	5.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	5.4	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
6. กระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ของหลักสูตร	6.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	6.4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ)

ด้าน	ข้อ	ผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
7. สื่อการเรียนรู้	1.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	1.4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3.1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	3.4	1	0	1	1	1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และการแปลความหมายค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริม  
ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ  
และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้าน	ข้อ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1. สาระสำคัญ	1.1	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	1.2	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	1.3	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การ เรียนรู้	2.1	1	1	1	0	1	0.8	สอดคล้อง
	2.2	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	2.3	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
3. สาระการเรียนรู้	3.1	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
	3.2	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรม การเรียนรู้	4.1	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	4.2	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	4.3	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	4.4	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
	4.5	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	4.6	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	4.7	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
5. สื่อการเรียนรู้	5.1	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	5.2	1	1	1	0	1	0.8	สอดคล้อง
	5.3	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	5.4	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
6. การวัดและ ประเมินผล	6.1	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	6.2	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	6.3	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง
	6.4	1	1	1	1	1	1.0	สอดคล้อง



ตาราง 22 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (IOC) ของแบบวัดทักษะและ  
กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความสามารถ ในการให้เหตุผล	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความสามารถ ในการเชื่อมโยง	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 22 (ต่อ)

ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ความสามารถใน การเชื่อมโยง (ต่อ)	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความสามารถ ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ	1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	4	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
	5	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	20	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80

ตาราง 22 (ต่อ)

ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 23 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อความกับ  
คุณลักษณะที่วัด (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อความ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
ความรู้สึกรักต่อวิชา คณิตศาสตร์	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	4	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
	5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
ความรู้ต่อการจัดการ เรียนการสอน	11	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	15	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
คุณประโยชน์	21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	22	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	24	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
	25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	26	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
	27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
	28	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	29	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
	30	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80

ตาราง 24 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อความกับ  
คุณลักษณะที่วัด (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัด  
กิจกรรมด้วยหลักสูตรเสริม

ข้อความ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อความ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
25	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

### ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ตาราง 25 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัด  
ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	IOC	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}, \alpha$ )
1	0.65	0.58	1.00	$\alpha = 0.91$
2	0.45	0.62	1.00	
3	0.50	0.55	1.00	
4	0.65	0.31	1.00	
5	0.63	0.43	1.00	

ตาราง 26 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ  
วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	IOC	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}, \alpha$ )
1	0.64	0.33	1.00	$\alpha = 0.88$
2	0.55	0.47	1.00	
3	0.56	0.67	1.00	
4	0.58	0.58	1.00	
5	0.43	0.69	1.00	

ตาราง 27 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ  
วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	IOC	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ , $\alpha$ )
1	0.41	0.73	1.00	$r_{tt} = 0.92$
2	0.38	0.32	1.00	
3	0.42	0.53	1.00	
4	0.45	0.27	0.80	
5	0.38	0.31	0.80	
6	0.61	0.43	1.00	
7	0.50	0.54	1.00	
8	0.54	0.39	0.80	
9	0.51	0.52	1.00	
10	0.62	0.42	1.00	
11	0.46	0.52	1.00	
12	0.32	0.72	1.00	
13	0.42	0.23	1.00	
14	0.45	0.83	1.00	
15	0.58	0.31	1.00	
16	0.71	0.43	1.00	
17	0.61	0.45	1.00	
18	0.48	0.46	1.00	
19	0.31	0.35	1.00	
20	0.47	0.78	1.00	



ตาราง 28 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ  
วัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ  
ทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	IOC	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ , $\alpha$ )
1	0.47	0.31	0.80	$r_{tt} = 0.89$
2	0.37	0.42	0.80	
3	0.42	0.80	1.00	
4	0.50	0.37	0.80	
5	0.47	0.33	0.80	
6	0.61	0.43	1.00	
7	0.46	0.35	1.00	
8	0.58	0.34	0.80	
9	0.32	0.36	1.00	
10	0.50	0.72	1.00	
11	0.40	0.53	1.00	
12	0.46	0.77	1.00	
13	0.40	0.33	1.00	
14	0.34	0.33	1.00	
15	0.59	0.60	1.00	
16	0.41	0.63	1.00	
17	0.47	0.76	1.00	
18	0.49	0.76	1.00	
19	0.50	0.34	1.00	
20	0.53	0.37	0.80	

ตาราง 29 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ  
วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	IOC	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt, \alpha}$ )
1	0.56	0.46	1.00	$\alpha = 0.90$
2	0.60	0.57	1.00	
3	0.43	0.51	1.00	
4	0.44	0.36	1.00	
5	0.71	0.33	1.00	

ตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพและ  
ความคาดหวังเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	สภาพ	ความคาดหวัง
<b>1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</b>		
1.1 นักเรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ ทางคณิตศาสตร์	0.61	0.47
1.2 นักเรียนสามารถใช้ความรู้และวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	0.79	0.62
<b>2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</b>		
2.1 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	0.71	0.54
2.2 นักเรียนสามารถใช้เหตุผลประกอบการสรุปผลสถานการณ์ใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	0.76	0.67
<b>3. การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</b>		
<b>การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</b>		
3.1 นักเรียนสามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	0.81	0.71
3.2 นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	0.66	0.58
<b>4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์</b>		
4.1 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาได้	0.83	0.57
4.2 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	0.79	0.73
<b>5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์</b>		
นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อาทิ ใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ เช่น เกม ของเล่นต่างๆ ผลงานทางศิลปะ เป็นต้น	0.69	0.70
<b>ค่าความเชื่อมั่น</b>	<b>0.92</b>	<b>0.89</b>

ตาราง 31 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อความข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ , $\alpha$ )
ความรู้สึกด่องวิชา คณิตศาสตร์	1	0.60	$\alpha = 0.89$
	2	0.70	
	3	0.50	
	4	0.63	
	5	0.43	
	6	0.37	
	7	0.33	
	8	0.70	
	9	0.63	
	10	0.73	
ความรู้ต่อการจัดการเรียน การสอน	11	0.50	
	12	0.70	
	13	0.35	
	14	0.57	
	15	0.60	
	16	0.53	
	17	0.57	
	18	0.63	
	19	0.40	
	20	0.33	
คุณประโยชน์	21	0.47	
	22	0.60	
	23	0.29	
	24	0.30	
	25	0.47	
	26	0.53	
	27	0.37	
	28	0.40	
	29	0.33	
	30	0.47	

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ผลการทดลองใช้หลักสูตร



ตาราง 32 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียน คนที่	ก่อนทดลอง						หลังทดลอง					
	1	2	3	4	5	รวม	1	2	3	4	5	รวม
คะแนนเต็ม	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	100
1	10	10	11	8	10	49	16	18	17	12	18	81
2	9	9	12	7	10	47	13	14	18	14	17	76
3	5	4	6	8	11	34	11	16	14	15	16	72
4	6	8	9	12	10	45	15	17	16	16	18	82
5	7	10	14	12	10	53	15	20	15	16	17	83
6	5	7	8	10	5	35	14	15	19	14	16	78
7	9	8	8	11	14	50	19	14	14	16	20	83
8	6	9	5	10	8	38	13	16	12	18	17	76
9	8	10	10	11	12	51	15	15	17	18	15	80
10	5	9	5	10	6	35	12	18	15	15	12	72
11	14	8	9	9	9	49	18	17	15	15	16	81
12	13	6	10	12	7	48	19	11	18	18	14	80
13	10	7	10	5	12	44	15	15	19	14	15	78
14	8	8	11	12	13	52	17	19	20	17	18	91
15	10	7	9	13	12	51	18	13	15	20	20	86
16	5	4	8	7	9	33	14	12	18	14	18	76
17	8	8	7	11	10	44	17	19	16	17	17	86
18	12	10	4	9	10	45	19	18	13	16	19	85
19	11	6	2	10	7	36	13	13	12	15	15	68
20	13	13	13	15	14	68	18	20	20	20	19	97
21	12	15	14	14	15	70	19	20	20	20	20	99
รวม	186	176	185	216	214	977	330	340	343	340	357	1710
เฉลี่ย	8.86	8.83	8.81	10.29	10.19	46.52	15.17	16.17	16.33	16.19	17.00	81.42
S.D.	2.92	2.57	3.21	2.50	2.67	9.89	2.53	2.73	2.56	2.20	2.09	7.67
เฉลี่ยร้อยละ	44.29	41.90	44.05	51.43	50.9	46.52	78.57	80.9	81.61	80.9	85.0	81.42

หมายเหตุ 1 คือ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2 คือ ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3 คือ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4 คือ ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

ทางคณิตศาสตร์

5 คือ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ตาราง 33 คะแนนค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปล  
ความหมายของเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
	คะแนนเต็ม 150	คะแนนเต็ม 150
1	65	120
2	76	120
3	73	120
4	71	123
5	88	146
6	92	124
7	88	139
8	63	118
9	65	109
10	66	103
11	64	120
12	91	124
13	98	124
14	93	110
15	95	110
16	91	109
17	113	127
18	114	128
19	61	113
20	117	148
21	116	147
รวม	1800	2582
เฉลี่ย	85.71	122.95
S.D.	18.91	12.89
เฉลี่ยร้อยละ	57.14	81.97



ประวัติย่อของผู้วิจัย



## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางสาวพันทิวา กุมภีโร
วัน เดือน ปีเกิด	2 มกราคม 2529
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 37 หมู่ 15 ตำบลป่งไธ อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ 38150
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะชำนาญการ (สาขาคณิตศาสตร์)
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน ตำบลป่งไธ อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ 38150
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2552	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับ 1) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2554	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
พ.ศ. 2560	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2553	ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ
พ.ศ. 2555	ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ
พ.ศ. 2559	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองชัยวาน อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ