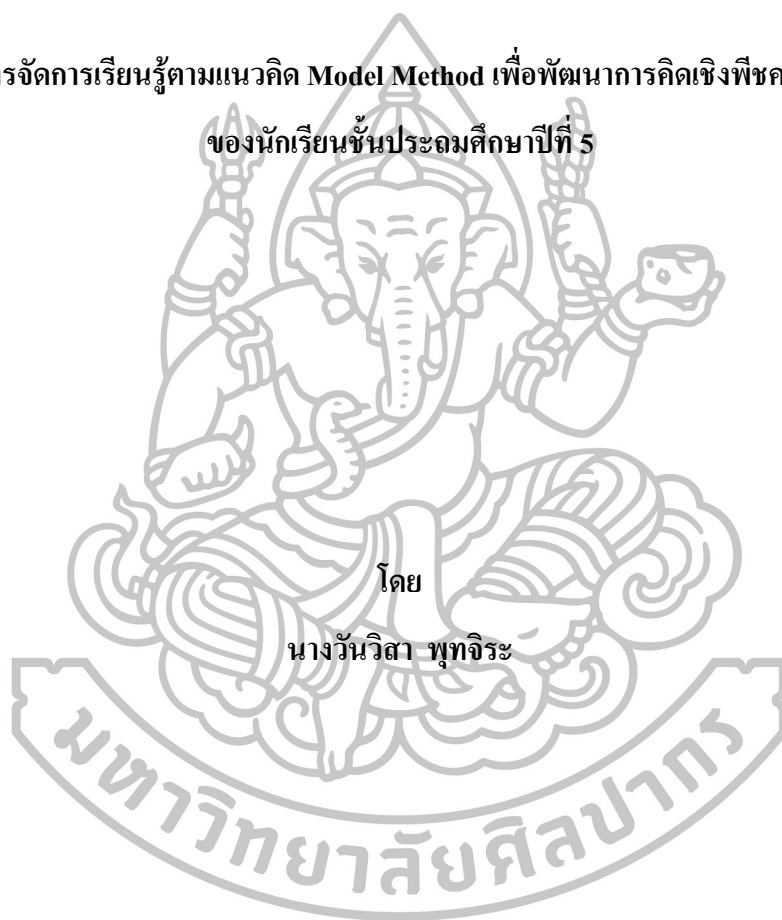




การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



โดย
นางวันวิสา พุทจิระ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**LEARNING MANAGED ACCORDING TO A MODEL METHOD FOR DEVELOPING
ALGEBRAIC THINKING OF PRATOMSUKSA 5 STUDENTS**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Education Program in Curriculum and Supervision

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2014

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ” เสนอโดยนางวันวิสา พุทธิระ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ
2. อาจารย์ ดร. โชติมา หนูพริก
3. อาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาววัฒนกุล

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนารักษ์)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. โชติมา หนูพริก)

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

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาววัฒนกุล)

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



53253404: สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method /ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต

วันวิสา พุทธิระ: การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ.ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ, อ.ดร.โชติมา หนูพริก และอ.ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล. 218 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre- Experimental Research) แบบแผนการวิจัยแบบ One – Shot Case Study มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method แบบทดสอบวัดการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับดี
2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยนักเรียนเห็นด้วยมากในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้เป็นอันดับที่ 1 รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2. 3.

53253404 : MAJOR: CURRICULAM AND SUPERVISION

KEY WORD : LEARNING MANAGEMENT ACCORDING TO MODEL METHOD

/ALGEBRAIC THINKING SKILLS NATION.

WANWISA PUTJIRA : REARNING MANAGEMENT ACCORDING TO MODEL METHOD FOR DEVELOP ALGEBRAIC THINKING OF GRADE 5 STUDENT. THESIS ADVISORS: ASSOC. PROF. SUTEM UAMCHAROEN,Ed.D., CHOTIMA NOOPRIG, Ph.D. AND KANITTA CHAOWATTANAKUL,Ph.D. 218 pp.

The research is an experimental research (Pre- Experimental Research) The research One –Shot Case Study form. The research aims to 1) Learning about algebraic thinking of grade 5 student after learning management by Model Method and 3) Learning about Grade 5 Students Estimate on learning management by Model Method. Representative Sample is in Grade 5 students class 2 from Watjantaram School (Tangtrongjit 5) Banpong,Ratchaburi Academic Year 2014 Quantity 30 people. The instrument used in research consist of fraction learning plan that management by Model Method, algebraic thinking test about fraction and estimate questionnaire of student on learning management by Model Method, The statistics used for : data analysis ,averages (\bar{X}),The standard deviation (S.D.) and Content Analysis.

Research results

1. The algebraic about fractions thinking ability of grade 5 student after learning management by Model Method is in a good level.
2. Grade 5 Students Estimate on learning management by Model Method is much agree. First, The students agreed with the atmosphere in learning is ranked, The second is the management of learning activities and the benefits of learning.

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2014

Thesis Advisors' signature 1. 2. 3.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิง
พีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำเร็จลุล่วงเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูง จาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ, อาจารย์ ดร. โชติมา หนูพริก และอาจารย์ ดร.กนิษฐา
เชาว์วัฒนกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์
อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์นารชัย ประธานกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์
และอาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรณฤกษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้ความเมตตาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไข
ข้อบกพร่อง ให้ความช่วยเหลือ ความกระตือรือร้นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ ให้มี
ความถูกต้องและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่าน เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์
ดร.ภูษิต ภูษานี รองคณะบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการแก่สังคม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
นางทัพทิม ชรรณิโชติ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนไผ่สามเกาะ และนางสาวศิริวัลย์ อุคมพรวิ
รัตน์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการพิจารณาตรวจแก้ไขเครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)
อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน
และน้องนักศึกษาสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำและ
เป็นกำลังใจตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่มุ้ยเย็น เจริญพร พี่ ๆ น้อง ๆ และครอบครัวที่
สนับสนุน ตลอดจนคอยเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	7
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
	คำถามในการวิจัย.....	7
	สมมติฐานของการวิจัย.....	8
	ขอบเขตของการวิจัย.....	8
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method.....	9
	การคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียน.....	10
	ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต.....	10
	ความคิดเห็นของนักเรียน.....	11
	นักเรียน.....	11
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	12
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	13
	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน.....	13
	ความสามารถในการสื่อสาร.....	13
	ความสามารถในการคิด.....	13
	ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	13
	ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต.....	14
	ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี.....	14
	คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	14
	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	14
	เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์.....	15
	จำนวนและการดำเนินการ.....	15
	การวัด.....	15

บทที่	หน้า
เรขาคณิต	15
พีชคณิต	15
การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	15
ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	16
คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	16
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	17
สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ.....	17
สาระที่ 2 การวัด.....	17
สาระที่ 3 เรขาคณิต	17
สาระที่ 4 พีชคณิต.....	17
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.....	17
สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	18
หมายเหตุ.....	18
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	18
หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556.....	19
วิสัยทัศน์.....	21
พันธกิจ.....	22
หลักการ.....	22
จุดหมาย.....	23
โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร5) พุทธศักราช 2556.....	24
วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	25
คุณภาพผู้เรียน.....	25
สาระมาตรฐานและตัวชี้วัด.....	26
โครงสร้างรายวิชา.....	30
การจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method.....	41
ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	41

บทที่	หน้า
ทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม.....	42
ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม.....	46
ทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้.....	47
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.....	51
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน.....	53
ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	55
ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	56
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ภาพ.....	59
การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method.....	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
งานวิจัยในประเทศ.....	70
งานวิจัยต่างประเทศ.....	71
สรุป.....	71
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	73
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	73
ระเบียบวิธีการวิจัย.....	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	74
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	75
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	75
แบบแผนการวิจัย.....	75
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
การสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	94
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method	97

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method.....	99
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	103
สรุปผลการวิจัย.....	103
อภิปรายผล	104
ข้อเสนอแนะ.....	107
ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	107
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	108
รายการอ้างอิง	109
ภาคผนวก	113
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	114
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ง หนังสือขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย หนังสือขอทดลองเครื่องมือวิจัย หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	212
ประวัติผู้วิจัย	218

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	24
2	26
3	30
4	76
5	77
6	83
7	91
8	92
9	96
10	98
11	99
12	118
13	115
14	119
15	121
16	122

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
2	หลักการสอนคณิตศาสตร์	53
3	ขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงเส้น	58
4	วัฏจักรกระบวนการแก้ปัญหา.....	59
5	ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ Part-Whole Model.....	62
6	แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Comparison Part	63
7	ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Change Model.....	64
8	แสดงความสัมพันธ์แบบ Part-Whole Model.....	65
9	แสดงความสัมพันธ์แบบ The Comparison Model.....	66
10	แสดงความสัมพันธ์แบบ The Change Model.....	67
11	แสดงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ Model Method	68
12	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method.....	82
13	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต.....	90
14	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	93

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาที่มีความสำคัญมากต่อการพัฒนาประเทศชาติ ให้มีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศ ดังพระบรมราโชวาท สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานแก่นักเรียน นักศึกษา และผู้แทนสถานศึกษาที่รับรางวัลพระราชทาน ณ ศาลาศิลิตดา ลัย เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2553 ว่า “...การศึกษานั้น เป็นวิธีการสำคัญในการสร้างและพัฒนา คนให้มีคุณสมบัติที่ดี คือ มีทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ และคุณธรรมจริยธรรม...” (วารสารวิชาการ 2553 : 1) สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : คำนำ) กล่าวว่า การจัดการ การศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความ เจริญก้าวหน้าทางวิชาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถ ตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่าง สร้างสรรค์ในสังคมโลก ปลุกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย คำนึงถึง ประโยชน์ส่วนรวม และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ เป็นประมุข กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้นเพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดการเรียนการสอน พัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการ ดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมาย และกรอบทิศทางในการพัฒนา คุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 4-5) สอดคล้องกับ เคน เคย์ (2011 : 40) ว่า “ การพัฒนาเยาวชนของ ชาติสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนรู้จักคิด เรียนรู้ ทำงาน แก้ปัญหา สื่อสาร และร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต ” ดังนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพล ศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ คู่สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ด้าน

คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี กับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ คือ รักษาชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6-11)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : 1) ดังที่สิริพร ทิพย์คง (2536 : 9) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่มีสมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด มีการวางแผนการทำงานมีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนลักษณะความเป็นผู้นำของสังคมซึ่งสอดคล้องกับ ปานทอง กุลนาถศิริ (2554: 12) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Mathematics for All) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพและศักยภาพเพื่อจะได้กำลังของชาติ (Man Power) ช่วยเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตให้สงบสุข มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เจริญรุดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง

ในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในทักษะกระบวนการคิดและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความเข้าใจในเรื่องความหมายของสัญลักษณ์ การเขียนแผนภาพช่วยแก้ปัญหา ดังที่อรพรรณ ต้นบรรจง (2533 : 4) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายการคิดของผู้เรียน เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม จึงเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากและลำบากในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพราะเรียนแล้วไม่รู้เรื่องไม่เข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เต็มที่เท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับปานทอง กุลนาถศิริ (2554: 13) และจันทร์ชติ มาพุทธ (2546:1-4) กล่าวในทำนองเดียวกันว่า ครูผู้สอนจะต้องหาสื่ออุปกรณ์

(Manipulative Objects) มาประกอบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะด้วยการให้โอกาสและการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอย่างเต็มความสามารถ นอกจากนี้การจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กได้ฝึกการทำงานร่วมกัน (Co-operative Learning) นั้นจะมีประโยชน์ต่อเด็กเพราะจะเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า (Productive Citizens) ในยุคข่าวสารสนเทศและยุคไร้พรมแดน ดังนั้นการปรับวิถีคิดของครูจากการสอนแบบบอกมาเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered) สอนวิธีการเรียนรู้ (Learning how to learn) จะทำให้ผู้เรียนมีวิถีคิดที่เป็นระบบและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนย่อมแตกต่างกัน ดังที่พรพิไร แก้วสมบัติ (2551 : 6) กล่าวว่า ผู้เรียนที่เรียนเก่งก็จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้คล่อง มีความรวดเร็วในการหาคำตอบ และยังมีวิธีคิดในการแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากวิธีการที่ผู้สอนให้ แต่นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนที่อ่อนก็อาจทำได้ไม่ทัน เกิดการเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่อยากเรียนเพราะเรียนได้ไม่ทันเพื่อนส่งผลให้การเรียนถดถอยลง ในฐานะครูผู้สอนจะต้องให้กำลังใจ เสริมแรง เสริมกำลังใจซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญในการสอน เพราะคนเรานั้นเมื่อทราบว่าคุณสมบัติของตนเองที่แสดงออกมาเป็นที่ยอมรับต่อบุคคลอื่น ย่อมทำให้เกิดกำลังใจ การที่ผู้สอนชมผู้เรียนในโอกาสต่าง ๆ นั้น เช่น การกล่าวชมว่าดี เก่ง ดีมาก เยี่ยม ฯลฯ คำพูดเหล่านี้เป็นกำลังใจต่อผู้เรียนมาก ข้อสำคัญอย่าให้เงินพร้าหรือเพราะจะทำให้หมดความหมายไป อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาต่างๆของผู้เรียนนั้นจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับบทบาทสำคัญที่สุดก็คือ “ครู” หรือ “ผู้สอน” การเรียนการสอนนั้นถ้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ตัดสินใจด้วยตน โดยอยู่ภายใต้การให้ความช่วยเหลือจากผู้สอนคอยให้คำแนะนำและสร้างบรรยากาศเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน การเรียนรู้นั้นย่อมประสบความสำเร็จอย่างแน่นอน ทำให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็จะไม่เป็นวิชาที่น่าเบื่ออีกต่อไป

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่จากรายงานผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ PISA 2009 (สสวท.2554 : 119) พบว่า ผลการประเมินการรู้

คณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยประกอบด้วยเรื่อง ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์(เชิงตัวเลข เชิงสัญลักษณ์ กราฟ เชิงพีชคณิต และเรขาคณิต) ปริมาณ และความไม่แน่นอนผลการประเมินเมื่อเทียบกับนานาชาตินักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 419 (คะแนนเฉลี่ย OECD 496) อยู่ที่ตำแหน่งระหว่างอันดับที่ 48-52 ซึ่งผลการประเมินของนักเรียนไทยไม่ได้กับประเทศเอเชียอื่นๆ ยกเว้นอินโดนีเซียเพราะประเทศเอเชียอื่นๆ คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD และอยู่ในตำแหน่งสิบบนทั้งสิ้น สอดคล้องกับแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นานาชาติ (Trends in International Mathematics Study 2007หรือTIMSS) (สสวท.2552 : 4-15) ว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 441 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จัดอยู่ในอันดับที่ 29 ของประเทศที่เข้าร่วมการประเมิน โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในพีชคณิต มีผลคะแนนเฉลี่ย 433 คะแนนซึ่งต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ในเอเชียยกเว้นอินโดนีเซียจากการศึกษาข้อมูลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติในสาขาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่านักเรียนไทยมีพัฒนาการด้านการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลงในทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวกับพีชคณิตที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (สสวท.2552 : 18) และจากการติดตามการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประจำปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ราชบุรีเขต 2 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.16 ร้อยละของจำนวนนักเรียนในเกณฑ์ปรับปรุงร้อยละ 56.77 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ร้อยละ 39.48 และอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 3.75 (กลุ่มส่งเสริมการจัดการศึกษา สพ.รบ.2 16 พฤษภาคม 2554) เมื่อพิจารณาข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี พบว่าผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ในปีการศึกษา 2551-2553มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 41.14 32.22 และ 34.16 ตามลำดับและจากการสังเกตผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนพบว่าผู้เรียนขาดความมั่นใจในการตอบ การแสดงวิธีการหาคำตอบ ไม่กล้าถามหรือแสดงเหตุผลของการตอบได้และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในเรื่องพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 17.86 อยู่ในอันดับ 10 โรงเรียนสุดท้ายจาก 175 โรงเรียน ซึ่งบอถึงคุณภาพของผู้เรียนที่ยังต่ำกว่ามาตรฐาน

พีชคณิตเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกระดับขณะเดียวกันก็เป็นปัญหาใหญ่ของนักเรียนในการทำความเข้าใจมโนทัศน์ สูตร กฎ และหลักการทางพีชคณิต ด้วยเนื้อหาวิชาพีชคณิตที่เป็นนามธรรมมากกว่าเนื้อหาอื่นๆในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย(ป.4-ป.6) ถือเป็นช่วงรอยต่อระหว่างเนื้อหาเลขคณิตกับเนื้อหาพีชคณิตที่นักเรียนจะต้องก้าวข้ามสิ่งที่เป็นตัวเลขไปสู่สิ่งที่แทนจำนวนนั้นๆ ด้วยสัญลักษณ์ ส่งผลให้นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ณัชชา กมล, 2554 : 2)

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิตของผู้เรียนนั้นเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาสมอง พัฒนาการคิด ผ่านกระบวนการคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในการคิดเชิงพีชคณิตเป็นอย่างดี เนื่องจากการคิดเชิงพีชคณิต (Algebraic Thinking) ต้องใช้ทักษะกระบวนการในการอธิบาย หรือแสดงออกถึงความเข้าใจในเนื้อหาพีชคณิต (Kriegler 2006 อ้างถึงใน ณัชชา กมล 2554 : 2) เช่น วิธีการคิดเป็นภาพ (visualization) วิธีการสร้างแบบจำลองขึ้นในใจ (Modeling) วิธีการมองรูปแบบ (Patterning) หรือ วิธีการวาดภาพรูปแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Bar Model) ซึ่งเทคนิคเหล่านี้เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของ ดังที่ Bruning ได้วิจัย พบว่า ความถนัดในการมองเห็นภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ครูผู้สอนพีชคณิตควรจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความถนัดดังกล่าวในกิจกรรมการสอนการคิดเชิงพีชคณิต โดยเฉพาะเมื่อสอนให้เด็กได้ค้นพบด้วยตนเอง (Bruning 1997 อ้างถึงในยุพร ริมชลการ 2543 : 55) สอดคล้องกับ สงกรานต์ พรหมวงษ์ (2554 : 1- 3) กล่าวว่า การใช้บาร์โมเดล (Bar Model) จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นข้อมูลที่กำหนดในปัญหาได้เป็นรูปธรรมขึ้น ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมด และสามารถเชื่อมโยงไปสู่การหาคำตอบได้อย่างชัดเจนซึ่งใช้ได้กับปัญหาทุกเรื่องของพีชคณิต เช่นการบวก การลบ การคูณ การหาร การตั้ง การดวง การวัด เวลา เศษส่วน

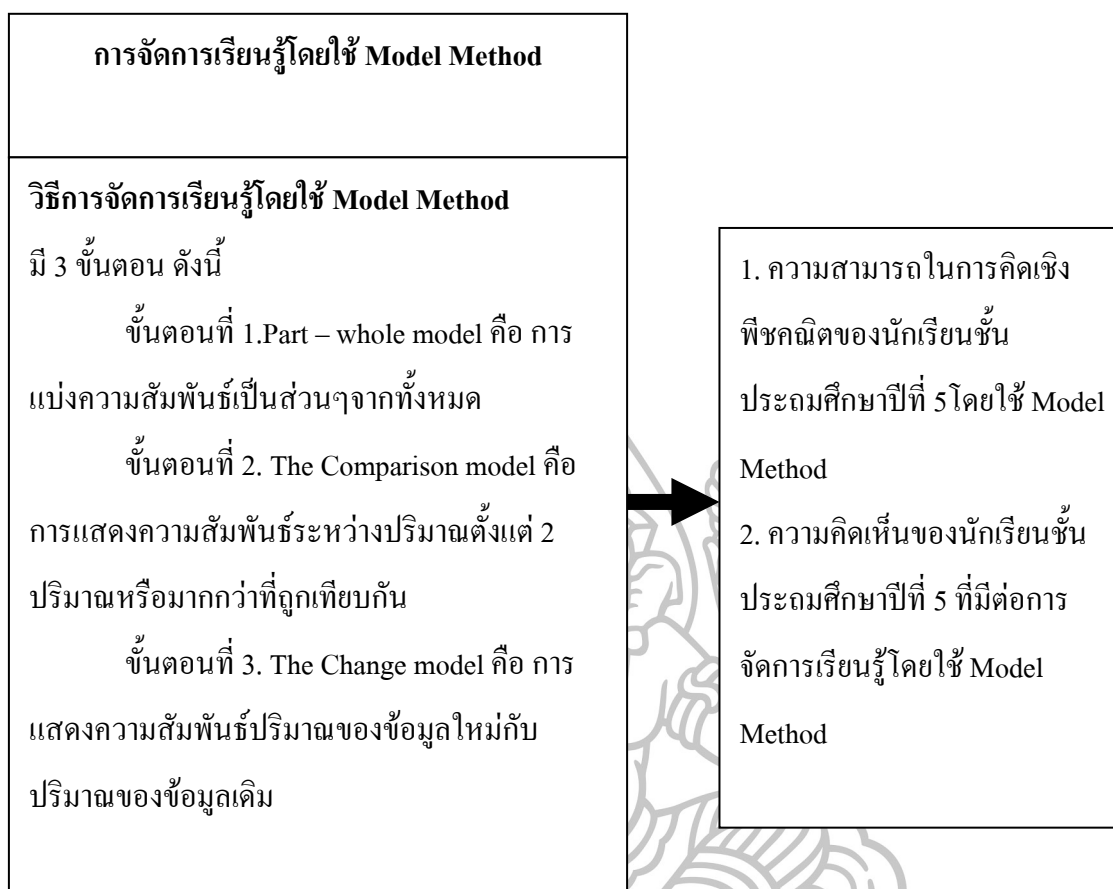
จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนในเนื้อหาที่หลากหลาย ได้แก่ ตัวแปร ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน สมการ อสมการ การดำเนินการต่างๆที่นำไปสู่กฎ สูตร สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาการคิดเชิงพีชคณิตเป็นการสร้างและนำเสนอด้วยแบบรูป กกเกณฑ์ การทำให้อยู่ในรูปทั่วไป การแก้ปัญหา การสื่อสาร การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ แต่สำหรับการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นั้น ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตในทักษะ 3 ประการคือ

ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องเศษส่วน โดยใช้หลักการของ Model Method ช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาพีชคณิต ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ซึ่งเป็นแนวคิดของ Dr.Yeap Bar Har ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรมครูของสถาบันการฝึกอบรมครูที่สถาบันเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (National Institute of Education) ซึ่ง โรงเรียนอนุบาลฉะเชิงเทรา (2549 : 1-10) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้มาตรฐานใหม่ในการสอนคณิตศาสตร์เพื่อการใช้งานในอนาคตตามแนวคิดของ Yeap Ban Har ว่าเป็นวิธีการที่พัฒนาสมอง พัฒนาการคิดของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด กระตุ้นให้รู้จักคิดด้วยคำถามปลายเปิด โดยมีได้มุ่งเน้นให้คำนวณเพียงอย่างเดียว ประกอบด้วยการคิดเป็นภาพ (Visualization) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) การมองเห็นรูปแบบ (Patterning) นอกจากนี้ Yeap Ban Har (2012: 1-46) กล่าวว่า การพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน เพื่อมุ่งพัฒนาผลการเรียนรู้ สมรรถนะที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดประกอบด้วย กลยุทธ์ 3 ข้อ คือ 1) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจท้าทายให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบทางพีชคณิตโดยเน้นสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัว 2) กระตุ้นผู้เรียนเกิดสมรรถนะของการมองภาพสู่ความรู้สิ่งของจำนวนเพื่อจัดการกับความซับซ้อนแล้วแสดงกระบวนการคิดอย่างชัดเจน 3) ผู้สอนต้องมีสื่อประกอบการสอนที่เน้นรูปธรรมจากภาพแทนนามธรรม โดยวิธีการใช้แบบจำลอง (Bar Model) เพื่อเชื่อมต่อกับความรู้สิ่งของจำนวน

ด้วยความสำคัญดังกล่าวข้างต้น การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงพีชคณิต มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

คำถามการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับใด

2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับใด และเป็นอย่างไร

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับดี

ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) จังหวัดราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 56 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2 จำนวน 30 คนซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive or Judgmental Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

2.2 ตัวแปรตาม (dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต

2.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้

Model Method

3. ขอบเขตของเนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา สาระที่ 4: พีชคณิต มาตรฐาน ค.4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป

(Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และสาระที่ 6: ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองเรื่อง เศษส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมระยะเวลาในการสอน 15 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความหมายเฉพาะของคำที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้ตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะคำต่างๆ ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารและการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนโดยใช้การวาดรูปภาพประกอบ เส้นจำนวน หรือ Bar Model แทนความสัมพันธ์ของปริมาณออกเป็นส่วนของปริมาณที่ทราบค่าและไม่ทราบค่าเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและสรุปองค์ความรู้ของการแก้ปัญหานั้นอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งมี 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. (Part – whole model) การแบ่งความสัมพันธ์เป็นส่วนๆจากทั้งหมด หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้พิจารณาไตร่ตรองสิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญโดยแยกประเด็นที่ทราบค่าและประเด็นที่ไม่ทราบค่าออกเป็นส่วนๆ

ขั้นตอนที่ 2. (The Comparison model) การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณหรือมากกว่าที่ถูกเทียบกัน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนเขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองข้อมูลเปรียบเทียบกันเพื่อให้ได้แนวทางของคำตอบของปัญหาโดยการวาดรูปภาพ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือเส้นจำนวน

ขั้นตอนที่ 3. (The Change model) การแสดงความสัมพันธ์ปริมาณของข้อมูลใหม่กับปริมาณของข้อมูลเดิม หมายถึง ขั้นที่นักเรียนเขียนแสดงการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นขั้นตอน จัดลำดับ

ข้อมูลของการการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ เขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ พร้อมอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1.1 การวาดรูปภาพ หมายถึง การนำเสนอปัญหาที่กำหนดมาให้ มาเขียนในรูปแบบแผนภาพ เพื่อสร้างความคิดรวบยอดในขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือให้มองเห็นภาพของการแก้ปัญหาที่ชัดเจนมากขึ้น

1.2 การวาดเส้นจำนวน หมายถึง การนำเสนอปัญหาที่กำหนดมาให้ มาเขียนในรูปแบบเส้นจำนวน เพื่อสร้างความคิดรวบยอดในขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือให้มองเห็นวิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจนมากขึ้น

1.3 Bar Model หมายถึง การนำเสนอปัญหาที่กำหนดมาให้ มาเขียนแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างเท่ากันแทนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ไตรตรง หรือตีความหมายจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

2. การคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญห การสื่อสารและการให้เหตุผลเพื่ออธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของเศษส่วนในเรื่องของการบวก การลบ การคูณ การหารและการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน

2.1 การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดพิจารณาไตรตรงอย่างพินิจพิจารณาถึงสิ่งต่างๆเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ Model Method เมื่อนักเรียนเผชิญปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

2.2 การสื่อสาร หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเขียนหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนเมื่อนักเรียนเผชิญปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

2.3 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเขียนหรืออธิบายเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

3. ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตเรื่องเศษส่วน จำนวน 5 ข้อ อย่างมีขั้นตอน ดังนี้ การแบ่งความสัมพันธ์เป็นส่วนๆจากทั้งหมด การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณหรือมากกว่าที่ถูกเทียบกัน และการแสดงความสัมพันธ์ปริมาณของข้อมูลใหม่กับปริมาณของข้อมูลเดิม

4. **ความคิดเห็นของนักเรียน** หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method โดยการใช้แบบสอบถาม
ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้ ประโยชน์ที่ได้รับซึ่งได้จากแบบสอบถาม
นักเรียนหลังเสร็จสิ้นการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

5. **นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) หมู่ 10 ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง
จังหวัดราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี จากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานความคิด การศึกษา อ้างอิง การวิเคราะห์และอภิปรายผล โดยนำเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.4 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์
 - 1.5 คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.6 สาระมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.8 หลักสูตรคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556
2. การจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method
 - 2.1 ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม
 - 2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม
 - 2.1.3 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้
 - 2.2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 - 2.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน
 - 2.4 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.5 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.6 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แผนภาพ

2.7 การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

1.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจ

ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3 มีวินัย
- 4 ใฝ่เรียนรู้
- 5 อยู่อย่างพอเพียง
- 6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7 รักความเป็นไทย
- 8 มีจิตสาธารณะ

1.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.4 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด : ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต : รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

พีชคณิต: แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.5 คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

- รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.6 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ(2552:2-3) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใน 45 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียนระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ

1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเพื่อพัฒนานักเรียนและตัดสินผลการเรียนในรายวิชา/กิจกรรมที่ตนสอน ในการประเมินพัฒนา ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดเป็นเป้าหมายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆของผู้เรียนตลอดเวลาที่จัดกิจกรรม เพื่อดูว่าบรรลุตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด แล้วแก้ไขข้อบกพร่องเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง

2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของนักเรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนา

นักเรียน และเป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนตามเป้าหมายหรือไม่

3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษาเป็นการประเมินคุณภาพนักเรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา

4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินนักเรียนระดับชาติ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสถานศึกษาต้องจัดให้นักเรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษา

1.8 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรสถานศึกษาที่พัฒนาขึ้นจากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2553 เพื่อพัฒนาผู้เรียนในระดับประถมศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนใน พุทธศักราช 2558 โดยยึดองค์ประกอบหลักสำคัญ 4 ส่วน คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น สารอาเซียน สารสำคัญที่สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติม เป็นกรอบในการจัดทำรายละเอียดเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด เหมาะสมกับสภาพสังคม ชุมชน ท้องถิ่นและจุดเน้นของสถานศึกษา โดยหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะของหลักสูตรดังนี้

1 เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) สำหรับจัดการศึกษาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

2 มีความเป็นเอกภาพ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย โดยกำหนดให้

2.1 มีสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาใช้เป็นหลัก เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้ และการแก้ปัญหา ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

2.2 มีสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ สักยภาพการคิด และการทำงาน ประกอบด้วย สุขศึกษาพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

2.3 มีการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับ โครงสร้างเวลาเรียน สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น สาระอาเซียน ความต้องการของผู้เรียน และบริบทของสถานศึกษา

2.4 มีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างการเรียนรู้ นอกจากสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระและการพัฒนาตนตาม สักยภาพ

2.5 มีการกำหนดมาตรฐานของสถานศึกษาที่สอดคล้องกับมาตรฐานระดับต่างๆ เพื่อเป็นเป้าหมายของการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาจัดทำรายละเอียดสาระการเรียนรู้ และจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพในชุมชน สังคม และภูมิปัญญาท้องถิ่น

3 มีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานเป็นตัวกำหนดเกี่ยวกับ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีการ กำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้

3.1 มาตรฐานหลักสูตร เป็นมาตรฐานด้านผู้เรียนหรือผลผลิตของหลักสูตร สถานศึกษาอันเกิดจากการได้รับการอบรมสั่งสอนตามโครงสร้างของหลักสูตรทั้งหมดใช้สำหรับการ ประเมินตนเอง เพื่อจัดทำรายงานประจำปีตามบทบัญญัติในพระราชบัญญัติการศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการกำหนดแนวปฏิบัติในการส่งเสริม กำกับ ติดตาม ดูแล และ ปรับปรุงคุณภาพ เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

3.2 มีตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้ง คุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง และมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ตรวจสอบพัฒนาการ เรียนรู้ ความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ และเป็นหลักใน การเทียบดอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

3.3 มีความเป็นสากล ความเป็นสากลของหลักสูตรสถานศึกษา คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาษาอังกฤษ การจัดการสิ่งแวดล้อม ภูมิปัญญาท้องถิ่น การรับวัฒนธรรมต่างประเทศ และการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยในการฝึกฝนทักษะเฉพาะทาง และการบูรณาการในลักษณะที่เป็นองค์รวม

4 มีความยืดหยุ่น หลากหลาย หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) เป็นหลักสูตรที่สถานศึกษาจัดทำรายละเอียดต่างๆ ขึ้นเองโดยยึดโครงสร้างหลักที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นขอบข่ายในการจัดทำ จึงทำให้หลักสูตรของสถานศึกษามีความยืดหยุ่น หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความเหมาะสมกับผู้เรียน

5 การวัดและประเมินผลเน้นหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

วิสัยทัศน์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้สถานศึกษาในชุมชน ที่มีการบริหารจัดการด้านการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ การศึกษาตลอดชีวิต และพัฒนาตามศักยภาพจนถึงขีดสุดในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยสื่อเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ควบคู่กับการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสุขในสถานศึกษาด้วยระบบดูแลช่วยเหลือ การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของผู้ปกครองและชุมชน โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

พันธกิจ

พันธกิจของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ดำเนินการให้บรรลุวิสัยทัศน์และนำไปสู่การวางแผนปฏิบัติการ ดังนี้

1 จัดสภาพแวดล้อมให้มีบรรยากาศน่าอยู่ สะอาด ร่มรื่น เหมาะสมกับการพัฒนาการเรียนการสอนเอื้ออำนวยต่อการจัดการเรียนรู้ และมีความปลอดภัย

2 จัดสื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี นวัตกรรม ห้องปฏิบัติการทางภาษาให้สมบูรณ์ทันสมัย เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3 พัฒนาแหล่งการเรียนรู้ภายในโรงเรียน และร่วมกับชุมชนพัฒนาแหล่งการเรียนรู้ภายนอกโรงเรียนให้มีความสมบูรณ์ หลากหลายและมีคุณภาพ

4 พัฒนาผู้เรียนโดยเน้นพัฒนาธรรมชาติแห่งการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้สามารถเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นเมืองดีของชาติ

5 ส่งเสริมให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6 ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูและบุคลากรให้ได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานวิชาชีพ

7 พัฒนาระบบบริหารจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น

8 จัดระบบการวัดผล ประเมินผลการเรียน จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นระบบ ครอบคลุมระเบียบการวัดผลตามหลักสูตร

9 สร้างความสัมพันธ์ความร่วมมือ ระหว่าง โรงเรียนและชุมชน

10 ดำเนินการบริหาร นิเทศ และประเมินผลหลักสูตร

11 จัดการพัฒนาหลักสูตรตามความเหมาะสม

หลักการ

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค

และมีคุณภาพ

3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะมุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) พุทธศักราช 2556
ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)

พุทธศักราช 2556

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน					
	ระดับประถมศึกษา					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
กลุ่มสาระการเรียนรู้						
ภาษาไทย	240	240	240	160	160	160
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	120	120	120	120	120	120
* ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40
* ศาสนา ศิลปกรรมและวัฒนธรรม						
* หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการ ดำเนินชีวิตในสังคม						
* เศรษฐศาสตร์						
* ภูมิศาสตร์	80	80	80	80	80	80
* อาเซียนศึกษา						
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)	40	40	40	80	80	80
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880	880	880	840	840	840
* กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120
รายวิชาเพิ่มเติม				40	40	40
รายวิชาเพิ่มเติม (คอมพิวเตอร์)	-	-	-	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง/ปี					

ที่มา : โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5), หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม(ตั้งตรงจิตร 5) (ราชบุรี: งานบริหารวิชาการ, 2553),9.

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและสามารถนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาพัฒนาชีวิตให้ดียิ่งขึ้นและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้น

คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 6 ปีแล้วต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์มาปรับเปลี่ยนพัฒนาชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

- 1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
- 3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระเบียบรอบคอบมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ตารางที่ 2 สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี

ตัวชี้วัดชั้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 1 จำนวนและการ ดำเนินการ	ค 1.1 เข้าใจถึงความ หลากหลายของการ แสดงจำนวนและการ ใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. เขียนและอ่านเศษส่วนจำนวนคละ และทศนิยมไม่ เกินสองตำแหน่ง 2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่ เกินสองตำแหน่ง 3. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม และร้อยและ เขียนร้อย ละในรูปของเศษส่วนและทศนิยม และเขียนทศนิยมใน รูปของเศษส่วนและร้อยละ
	ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและ	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ ระคนของ เศษส่วนพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบ 2. บวก ลบ คูณ และบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมที่

ตารางที่ 2 สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 1 จำนวนและการ ดำเนินการ	ความสัมพันธ์ ระหว่างการ ดำเนินการต่างๆ และ การใช้การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา	คำตอบเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 3. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละพร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนนับได้
	ค 1.3 ใช้การประมาณ ค่าในการคำนวณและ การแก้ปัญหา	1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย และเต็มพันของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้
สาระที่ 2 การวัด	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด	1. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดปริมาตร หรือ ความจุ 2. หาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม 3. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม 4. วัดขนาดของมุม 5. หาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	ค 2.2 แก้ปัญหา เกี่ยวกับการวัด	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ความยาวรอบรูปของรูป สี่เหลี่ยมมุมฉาก และ รูปสามเหลี่ยม
สาระที่ 3 เรขาคณิต	ค 3.1 อธิบายและ วิเคราะห์รูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ	1. บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติชนิด ต่างๆ 2. บอกลักษณะความสัมพันธ์และจำแนกรูปสี่เหลี่ยม ชนิดต่างๆ

ตารางที่ 2 สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 3 เรขาคณิต	ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	3. บอกลักษณะส่วนประกอบความสัมพันธ์และจำแนกรูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ
	ค 3.2 ในการนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา	1. สร้างมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมและรูปวงกลม 3. สร้างเส้นขนานโดยใช้มุมฉาก
สาระที่ 4 พีชคณิต	ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน	1. บอกจำนวน และความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	1. เขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่อระยะของเส้นแสดงจำนวน 2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

ตารางที่ 2 สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1. บอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้นั้น - เกิดขึ้นอย่างแน่นอน - อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ - ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	มาตรฐาน ค 6.1	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ที่มา: โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5), หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม(ตั้งตรงจิตร 5) (ราชบุรี: งานบริหารวิชาการ, 2554),18-28.

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนจริง ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆและใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน รหัสวิชา ค 15101 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ได้แก่ เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วน เศษส่วนอย่างต่ำ เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ เศษส่วนแท้ เศษเกินจำนวนคละ การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารระคนของเศษส่วน แบบรูปของจำนวน ดังตารางที่ 3

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รหัสวิชา ค 15101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้องกับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนักคะแนน 100
1	จำนวนนับ	ค 1.3 ป.5/1 ค 4.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6		-หลัก ค่าประจำหลัก แต่ละค่าของเลขโดด ในแต่ละหลักของ จำนวนนับ -ค่าประมาณ ใกล้เคียง เป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน -แบบรูปของจำนวน -นำความรู้เรื่อง ค่าประมาณ ไปใช้ใน	7	4

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				ชีวิตประจำวัน เช่น การเขียนรายการ สินค้าที่จำเป็นใน ครัวเรือนในวงเงิน ประมาณ 1,200 บาท (ตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง)		
2	การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ	ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6	-	-โจทย์ปัญหาการ บวก การลบ การ คูณ การหาร และ การบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับ -การสร้างโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารและการ บวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวน นับ	13	7
3	การสร้างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ อาเซียน	ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4	-การสร้างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนนับ โดย การบวก ลบ คูณ หารจำนวนที่มี	-	2	1

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
		ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6	หลายหลักจาก ข้อมูลของประเทศ ในกลุ่มอาเซียน			
4	มุม	ค 2.1 ป.5/4 ค 3.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4	-	- ชนิดของมุม - การวัดขนาดของ มุมโดยใช้ไม้โปร แทรกเตอร์ - การสร้างมุมโดย ใช้ไม้โปร แทรกเตอร์ - การหาขนาดของ มุมกลับ	6	3
5	เส้นขนาน	ค 3.1 ป.6/3 ค 6.1 ป.6/3	-	- การสร้างเส้น ขนานให้ผ่านจุดที่ กำหนดให้โดยใช้ ไม้ฉาก	6	3
สอบกลางภาคเรียนที่ 1					1	20
6	สถิติและความ น่าจะเป็น	ค 5.1 ป.5/1 ค 5.1 ป.5/2 ค 5.2 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4	-	- การเก็บรวบรวม ข้อมูลและการ จำแนกข้อมูล - การเขียนแผนภูมิ แท่งที่มีการย่นระยะ ของเส้นแสดง จำนวน	6	3

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
		ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6		-การอ่านแผนภูมิ แท่งเปรียบเทียบ -การคาดคะเน เกี่ยวกับการเกิดขึ้น เองของเหตุการณ์ ต่างๆ -สำรวจวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เกี่ยวกับสถิติการ เลี้ยงสัตว์ในท้องถิ่น		
7	เศษส่วน	ค 1.1 ป.5/1 ค 1.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5	-	-ความหมาย การ อ่านและการเขียน เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวน คละ -เศษส่วนที่เท่ากับ จำนวนนับ -การเขียนจำนวน นับในรูปเศษส่วน -การเขียนเศษเกิน ในรูปจำนวนคละ และการเขียน จำนวนคละในรูป เศษเกิน	18	7

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				-เศษส่วนที่เท่ากัน -เศษส่วนอย่างต่ำ -การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ เศษส่วนที่ตัว ส่วนตัวหนึ่งเป็น พหุคูณของตัวส่วน อีกตัวหนึ่ง		
8	การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน	ค 1.2 ป.5/1 ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6	-	-การบวก การลบ เศษส่วนที่ตัว ส่วนตัวหนึ่งเป็น พหุคูณของตัวส่วน อีกตัวหนึ่ง -การคูณเศษส่วน กับจำนวนนับ -การคูณเศษส่วน กับเศษส่วน -การหารเศษส่วน กับเศษส่วน -การบวก ลบ คูณ ระคนของเศษส่วน -โจทย์ปัญหาการ บวก การลบ การ	15	10

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				คุณ การหาร เศษส่วน -โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คุณระคน ของเศษส่วน -สร้าง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คุณที่ เกี่ยวกับการซื้อขาย ในครัวเรือน		
สอบปลายภาคเรียนที่ 1					3	40
ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
9	ทศนิยม	ค 1.1 ป. 5/1 ค 1.1 ป. 5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5		-การอ่านและการ เขียนทศนิยมไม่ เกินสองตำแหน่ง -หลัก ค่าประจำ หลัก ค่าของเลข โดดในแต่ละหลัก ของทศนิยมไม่เกิน สองตำแหน่ง -การเขียนทศนิยม ในรูปกระจาย -การเปรียบเทียบ	12	4

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				และเรียงลำดับ ทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่ง		
10	การบวก การลบ การคูณทศนิยม	ค 1.2 ป.5/2 ค 1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6	-	-การบวก การลบ ทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่ง -การคูณทศนิยมไม่ เกินสองตำแหน่งกับ จำนวนนับ -การคูณทศนิยมหนึ่ง ตำแหน่งกับหนึ่ง ตำแหน่ง -การบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยม -โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณทศนิยมและ การสร้างโจทย์ปัญหา -สร้าง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ ทศนิยมที่เกี่ยวกับ การเลี้ยงสัตว์ใน ท้องถิ่น	16	9
สอบกลางภาคเรียนที่ 2					1	20

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
11	บทประยุกต์	ค1.1 ป.5/3 ค1.2 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5 ค 6.1 ป.5/6	-	-ความหมาย การ อ่านและการเขียน ร้อยละ -การเขียนเศษส่วน ที่ตัวส่วนเป็นตัว ประกอบของ 10 และ 100 ในรูป ทศนิยมและร้อย ละ -การเขียนร้อยละ ในรูปเศษส่วนและ ทศนิยม -การเขียนทศนิยม ไม่เกินสอง ตำแหน่งในรูป เศษส่วนและร้อย ละ -โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางศ์ -โจทย์ปัญหาร้อย ละในสถานการณ์ ต่างๆ รวมถึงโจทย์ ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหา	18	9

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				กำไร ขาดทุน การ ลดราคา และการ หาราคาขาย - โจทย์ปัญหาการ ซื้อขาย ได้แก่ การ คำนวณราคาสินค้า ต้นทุน กำไร – ขาดทุน บัญชีรับ – จ่ายในครัวเรือน และชุมชน (ตาม แนวเศรษฐกิจ พอเพียง)		
12	รูปสี่เหลี่ยม	ค 1.2 ป.5/2 ค 2.1 ป.5/3 ค 2.2 ป.5/1 ค 3.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/3	-	- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมขนม เปียกปูน รูป สี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว - การหาพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับความยาว รอบรูปของรูป	10	5

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
				<p>สี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>- การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p>		
13	รูปสามเหลี่ยม	<p>ค 2.1 ป.5/2</p> <p>ค 2.1 ป.5/3</p> <p>ค 2.2 ป.5/1</p> <p>ค 3.1 ป.5/3</p> <p>ค 3.2 ป.5/2</p> <p>ค 6.1 ป.5/1</p> <p>ค 6.1 ป.5/3</p> <p>ค 6.1 ป.5/4</p> <p>ค 6.1 ป.5/5</p> <p>ค 6.1 ป.5/6</p>	-	<p>รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของด้าน</p> <p>รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของมุม</p> <p>- ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>- มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>- ความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม</p> <p>- การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>- การสร้างรูป \triangle</p>	10	10

ตารางที่ 3 กำหนดโครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 160 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระที่เกี่ยวข้อง กับอาเซียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน 100
14	รูปวงกลม	ค 3.2 ป.5/2 ค 6.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/4	-	-การสร้าง รูปวงกลม	4	2
15	รูปเรขาคณิตสาม มิติและปริมาตร ของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	ค 2.1 ป.5/1 ค 2.1 ป.5/5 ค 3.1 ป.5/1 ค 6.1 ป.5/4 ค 6.1 ป.5/5	-	-ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด -ความสัมพันธ์ของ หน่วยการวัด ปริมาตรหรือความ จุ (ลบ.ชม. ,ลบ.ม.) -การหาปริมาตร เป็นลูกบาศก์เมตร -การหาปริมาตร หรือความจุของ ทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉากโดยใช้สูตร	9	3
สอบปลายภาคเรียนที่ 2					3	40
รวมทั้งสิ้นตลอดปี					160	200
คะแนนเฉลี่ย 2 ภาคเรียน					-	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 60 : 40 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน นำคะแนน 2 ภาคเรียนรวมกันหารด้วย 2 เป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ที่มา : โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5), หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม(ตั้งตรงจิตร 5) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประถมศึกษา (ราชบุรี : งานบริหารงานวิชาการ,2553),157-163.

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องเศษส่วน ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วน เศษส่วนอย่างต่ำ เศษส่วนที่เท่ากับ จำนวนนับ เศษส่วนแท้ เศษเกิน และจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน การคูณเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน ส่วนกลับของเศษส่วน การหารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน และแบบรูปของจำนวน ซึ่งได้กำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้การพัฒนาคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method จากศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method มีรายละเอียดดังนี้

2. การจัดการเรียนรู้การพัฒนาคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูควรยึดหลักการสอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม โดยเริ่มจากการสอนหรือยกสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก การพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นครูจะต้องมีความเข้าใจในตัวนักเรียน เข้าใจระบบพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก เพื่อนำมาปรับการสอนให้สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

แฮทฟิลด์(Hatfield) เอ็ดเวิร์ด (Edwards) และบิตท์ (Bitts) (อ้างถึงในดวงฤติ เอี่ยมพนากิจ 2552 : 37-46) ได้กล่าวถึงทฤษฎี ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม (Cognitive Theory) แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม (Behavior Theories) และแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructivist Theory) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม (Cognitive Theory) ในปัจจุบันเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและนำไปใช้อย่างแพร่หลาย คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสิ่งต่อไปนี้

1 โครงสร้างของสติปัญญาและการคิดพัฒนาการจากการกระทำของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม กิจกรรมทางสติปัญญาและการคิดได้พัฒนาจากกลไก การสัมผัส การกระทำสู่กิจกรรมที่ต้องใช้สัญลักษณ์และภาษาช่วยให้มองเห็นบทบาทของบุคคลในด้านการพัฒนามโนคติ (Concept) ทางคณิตศาสตร์

2 ทิศทางของพัฒนาการในการปะทะสังสรรค์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมมุ่งสู่ระดับความสมดุลที่สูงขึ้นมีการปรับแต่ง (adaptation) ในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น คือปรับทั้งตัวบุคคลและสิ่งแวดล้อมเข้าหาซึ่งกันและกัน

3 การพัฒนาการทางสติปัญญาแต่ละขั้นจะเป็นเวลาของการก่อตั้งริเริ่ม และรวบรวมความรู้ ความคิด หรือเป็นการเริ่มพัฒนาการทางสติปัญญาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

4 การพัฒนาการจากขั้นต้น ไปยังขั้นที่สูงขึ้นจะเป็นกระบวนการที่ผสมผสานโครงสร้างใหม่ คือพัฒนาการในแต่ละขั้นจะเป็นรากฐานของพัฒนาการในขั้นต่อไปซึ่งเพียเจต์ได้แบ่งไว้ 4 ขั้น คือ

4.1 ขั้นรับรู้ความรู้สึกประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory Motor Stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 2 ปี พฤติกรรมจะอยู่ในรูปของการเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติ การรับรู้จะอยู่ในรูปประสาทสัมผัสง่ายๆ เช่น การพูด การกำมือ เป็นต้น เด็กจะใช้อวัยวะทางกายสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว เมื่อโตขึ้นได้ประสบกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โครงสร้างทางสติปัญญาก็มีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นพฤติกรรมทั้งหลายก็จะเปลี่ยนจากแบบปฏิกิริยาสะท้อนมาเป็นพฤติกรรมที่กระทำด้วยความพอใจในตอนปลายของพัฒนาการขั้นนี้ เด็กจะเริ่มรับรู้เรื่องความคงที่ของขนาด รูปร่างวัตถุรวมทั้งการไม่สูญหายไปของวัตถุหรือสสาร ทางด้านภาษาก็จะค่อยๆ พัฒนาไปพร้อมกัน

4.2 ขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ (Preparation Stage) อยู่ในช่วงที่เด็กอายุประมาณ 2-6 ปี ขั้นรับรู้ความรู้สึกจากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว พัฒนาการทางด้านการใช้ภาษา และการเข้าใจสิ่งต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเข้าใจในเรื่องสัญลักษณ์ต่างๆ และเริ่ม

รู้จักการเลียนแบบพฤติกรรมจากบุคคลอื่นพฤติกรรมในระยะแรกของขั้นนี้จะยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Ego centric) แต่ลักษณะอาการดังกล่าวจะลดลงในราวอายุประมาณ 6-7 ปี เพราะมีการปะทะสังคมนามากขึ้นเด็กจะเข้าสู่ระดับของการคิดอย่างมีเหตุผล แต่ยังไม่มีความสามารถในการอนุรักษ์ด้านต่างๆ ได้ เพราะความคิดส่วนใหญ่อยู่ภายใต้อิทธิพลของการรับรู้ (Perception) และยังไม่สามารถคิดแบบย้อนกลับ (Reversibility)

4.3 ขั้นคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงที่เด็กอายุประมาณ 6-11 ปี ในระหว่างนี้เด็กจะมีพัฒนาการถึงขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหาที่มองเห็นและจับต้องได้ ความคิดของเด็กจะไม่อยู่ภายใต้อิทธิพลของการรับรู้อีกต่อไป การคิดแบบยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางจะลดลง เด็กจะไม่มองวัตถุแบบยึดติดอยู่กับมุมใดมุมหนึ่ง แต่มองวัตถุแบบกระจายออกไป สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงรูปและเข้าใจการจัดหมวดหมู่ การจำแนกการเรียงเรียงจำนวนและมิติ ตลอดจนความสัมพันธ์การให้เหตุผลของเด็กวัยนี้มักจะอาศัยเหตุผลจากสิ่งที่เด็กมองเห็นยังให้เหตุผลเกี่ยวกับนามธรรมได้

4.4 ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) ขั้นนี้จะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 11 หรือ 12 ปี ถึงอายุ 14 หรือ 15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการของสติปัญญาและความคิดของเด็กเป็นขั้นสุดยอด คือ เด็กวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด เป็นขั้นที่โครงสร้างทางสติปัญญาพัฒนาอย่างสมบูรณ์เพราะสามารถแก้ปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมได้ สามารถคิดในลักษณะที่เป็นตรรกวิทยาได้ ใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และสร้างสมมุติฐานในการแก้ปัญหาได้ดี

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1 อายุเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กตามช่วงวัยที่เหมาะสม โดยได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นไปตามลำดับขั้น

2 การกระทำเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด การเรียนรู้ของเด็กที่มีอายุน้อยต้องได้รับประสบการณ์หรือกิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

3 การสอนให้เกิดความน่าสนใจและประสบความสำเร็จประกอบด้วย

3.1 เด็กต้องมีวุฒิภาวะ

3.2 เด็กเล็กๆต้องจัดกิจกรรมให้ได้ลงมือปฏิบัติได้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มาก

3.3 เด็กเมื่อได้รับความรู้ใหม่ ก็จะพยายามปรับตัวให้เกิดความสมดุลกับความรู้เก่าให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันได้ โดยอาศัยการฝึกฝน หรือฝึกหัดจนเกิดการยอมรับมีความเข้าใจ เรียกว่า เกิดสภาวะสมดุล

4 การสอนคณิตศาสตร์ ควรสอนตามหลักบันไดเวียน คือ สอนทบทวนความรู้เดิมแล้วค่อยขยายออกสู่ความรู้ใหม่ ดังนี้

4.1 ในการจัดการเรียนการสอนระดับชั้นประถมศึกษาควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สัมผัสหรือสำรวจสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุดให้เด็กได้เป็นผู้กระทำด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์มาให้ แล้วใช้คำถามในการกระตุ้นให้เด็กได้แสวงหา หรือค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง

4.2 เด็กวัยประถมศึกษาสามารถเปรียบเทียบความยาว จัดประเภทของรูปทรง 2 มิติและ 3 มิติได้

4.3 สอนเนื้อหาที่ง่ายๆ ก่อนเป็นการเรียงลำดับจากเนื้อหาง่ายไปหาเนื้อหา
ยาก

4.4 เมื่อพบว่านักเรียนไม่เข้าใจความคิดรวบยอดในบางเรื่อง กระตุ้นให้เด็กได้เปิดความพร้อมในการเรียนรู้มากขึ้น

4.5 ในการสอนเนื้อหาเรื่องใดในวิชาคณิตศาสตร์ ควรเริ่มด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรม คือใช้สื่อและอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม

จากแนวคิดดังกล่าวได้ว่ามีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจนการพัฒนาปรับปรุงการสอนให้ให้ประสพผลดีที่สุดก็ต่อเมื่อครูและนักเรียนมีความสัมพันธ์กันด้านการสอนอย่างใกล้ชิดแนวคิดของเพียเจต์ เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบวิธีสอนการค้นคว้าวิธีสอนและเนื้อหาใหม่ๆ โดยการให้นักเรียนค้นคว้าการใช้อุปกรณ์ และสื่อการสอนที่จับต้องได้ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางสติปัญญาด้วยการให้เหตุผลทางความคิด

ทฤษฎีพัฒนาการของ บรูเนอร์ (Bruner) บรูเนอร์ได้ให้หลักการเรียนรู้ที่สำคัญได้แก่ การเน้นโครงสร้าง (structure) ของเนื้อหาวิชาและเน้นกระบวนการ (process) ของการแก้ปัญหา

มากกว่าเน้นผลของพฤติกรรม (product) วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขั้นพัฒนาการของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2538 : 18)

1 ขั้นเสนอและการรับรู้ปฏิบัติกับของจริง (Enactive Mode) การที่เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง

2 ขั้นเสนอและรับรู้จากภาพ (Iconic Mode) เป็นวิธีที่สร้างจินตนาการ หรือ มโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ เด็กวัยนี้จะใช้รูปแทนของจริงโดยไม่จำเป็นต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง

3 ขั้นเสนอและรับรู้จากการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ (Symbolic Mode) วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถสร้างเป็นสมมุติฐานและพิสูจน์ว่าสมมุติฐานนั้นถูกหรือผิดได้

แนวคิดของบรูเนอร์ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีดังนี้

1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา ควรจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เป็นการจัดเรียงลำดับประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายเป็นพื้นฐานหรือการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนรู้ทักษะที่ยากต่อไป

2 การพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กจะเป็นไปตามขั้น โดยไม่คำนึงถึงอายุ การจัดเนื้อหาวิชาควรรักษาความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ดังนั้นจึงพิจารณาเรื่องเซตมาให้เรียนในระดับประถมได้ โดยจัดเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเหมาะสมกับวัย

3 สิ่งแวดล้อมมีผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญา คือสิ่งแวดล้อมบางอย่างอาจกระทำให้พัฒนาการทางสมองดำเนินไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้เด็กเรียนรู้จากเพื่อน โดยใช้การทำงานเป็นกลุ่ม และครูมีบทบาทในฐานะเป็นที่เลี้ยง

4 เน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่เด็ก โดยให้เด็กค้นพบด้วยตนเอง รู้จักการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์

สรุป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ บรูเนอร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เน้นการ

ทำงานร่วมกับเพื่อนหรือทำงานเป็นกลุ่ม ครูมีบทบาทเป็นที่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนคือเรียงลำดับจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก และเน้นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม (Behavior Theories)

นักจิตวิทยากลุ่มนี้สนใจที่อธิบายเกี่ยวกับ สิ่งเร้า การตอบสนองการต่อเนืองของ ประสบการณ์การคิด (สுவัดน์ วิวัฒนานนท์ 2552 : 48-51)

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Classical Connectionism) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองโดยบุคคลกรองผิดrongถูกในรูปแบบต่างๆ จนกว่าจะเป็นที่พอใจมากที่สุด ดังนั้นการเรียนรู้ตามหลักการการเชื่อมโยงนี้ประกอบด้วยกฎ 3 ข้อ ดังนี้ 1) กฎแห่งความพร้อม 2) กฎแห่งการฝึกหัด 3) กฎแห่งการรับผลสามารถอธิบายได้ว่า กฎแห่งการรับผลสิ่งเร้ากับการตอบสนองเกิดความพอใจการตอบสนองนั้นจะแน่นแฟ้นมากขึ้นหรือความพอใจหรือรางวัลจะทำให้การตอบสนองเกิดขึ้นซ้ำในสิ่งที่เคยได้รับรางวัลมาแล้ว กฎการฝึกหัดนั้นถ้าฝึกบ่อยๆ พันธะระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองจะแน่นแฟ้นมากขึ้น และการฝึกจะไม่มีผลต่อการแน่นแฟ้นของพันธะถ้าหากผู้ฝึกไม่ทราบผล (Feedback) ของผู้ฝึกและผู้ฝึกไม่มีแรงจูงใจ ส่วนความพร้อม คือ บุคคลพร้อมกระทำนั้นเกิดความพอใจถ้าหากไม่พร้อมย่อมไม่เกิดความพอใจ

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกของพาฟลอฟ (Pavlov's Classical Conditioning Theory) การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเกิดจากการตอบสนองของสิ่งเร้า เป็นไปตามธรรมชาติ (Unconditioned Stimulus หรือ UCS) เท่านั้น แต่การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นจากการวางเงื่อนไขสิ่งเร้า (Conditioned Stimulus หรือ CS) ให้เชื่อมโยงกับสิ่งเร้าตามธรรมชาติ เพื่อให้มีการตอบสนองตามต้องการ

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์ของสกินเนอร์ (Skinner's Operant Conditioning Theory) การเรียนรู้เกิดจากการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ หากต้องการให้พฤติกรรมใดเกิดขึ้นก็ควรให้การเสริมแรงทางบวกเพื่อให้บุคคลทำพฤติกรรมนั้นและหากต้องการลดพฤติกรรมใดก็ควรให้การเสริมแรงทางลบเมื่อพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบภาพรวมของนักจิตวิทยาของกลุ่มเกสต์ตัสต์ การเรียนรู้เกิดจากการจัดประสบการณ์ที่อยู่กระจัดกระจายให้มารวมกันเป็นภาพรวมการเรียนรู้เกิดขึ้น 2 ลักษณะ คือ 1) การ

รับรู้ เป็นการเรียนรู้จากการแปลความหมายจากการสัมผัสด้วยอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง 2) การเรียนรู้เกิดจากการหยั่งเห็น (insight) เป็นการเรียนรู้จากการพิจารณาปัญหาโดยภาพรวม และการใช้กระบวนการทางความคิดเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับปัญหาที่เผชิญอยู่

สรุปได้ว่า กลุ่มพฤติกรรมนิยม จะเน้นเกี่ยวกับพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ พฤติกรรมจะถูกเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ และได้รับการกระตุ้นโดยสิ่งเร้าตามธรรมชาติ ประสบการณ์การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อครูผู้สอนสามารถนำทฤษฎีพฤติกรรมการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ

1. ในการสอนคณิตศาสตร์ควรให้ผู้เรียนได้ทดลองสัมผัสของจริง คือใช้หลักการสังเกตหรือใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการหาคำตอบเบื้องต้น
2. ในการสอนคณิตศาสตร์ควรให้เด็กได้ฝึกทำแบบฝึกหัดหรือกระทำพฤติกรรมที่ซ้ำๆ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น
3. ในการสอนคณิตศาสตร์ควรสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ เช่นการสร้างกิจกรรมที่ท้าทายอยากสัมผัสและทดลอง หรือเสริมแรงด้วยการให้รางวัล คำชม เพราะการเสริมแรงจะเป็นตัวกระตุ้นพฤติกรรมต่างๆที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้
4. ก่อนกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อเป็นการประเมินก่อนการสอนจะได้ให้แรงเสริมได้ชัดและมีผลต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
5. การสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตที่ใกล้เคียงกับสภาพการดำเนินชีวิตของนักเรียนจะช่วยให้เกิดการถ่ายโอนประสบการณ์ตรงสู่เนื้อหาวิชา และสามารถนำความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวันได้
6. ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน เพื่อดูความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและเป็นการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนการถ่ายโอนความรู้ใหม่ให้กับผู้เรียน

2.1.3 ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่รวมแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์หลายแนวคิดด้วยกัน เชื่อว่า เด็กสามารถที่จะพัฒนาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและความรู้เกิดกับบุคคลมากกว่าการเกิดจากการถ่ายทอดโดยตรง

เพียเจต์และไวทก๊อดก์ กล่าวว่า มนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรมมาตั้งแต่แรกเกิดเงื่อนไขสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ได้แก่ 1) การเรียนรู้เป็น “Active Process” ที่เกิดขึ้นได้เฉพาะตัวบุคคล 2) กระบวนการสร้างความรู้เกิดขึ้นได้โดยบุคคลใช้ข้อมูลที่ได้รับมาร่วมกับข้อมูล และสร้างประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ 3) ความรู้และความเชื่อของบุคคลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ประเพณีและประสบการณ์ ซึ่งเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และสร้างแนวคิดใหม่ 4) การเข้าใจความแตกต่างของความเชื่อ และความเชื่อมีผลต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

ครูกแซงค์และ เซฟฟิลด์ (Cruikshank and Sheffield 1992) กล่าวถึงทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ว่าเด็กได้รับความรู้ที่ดีที่สุดจากการศึกษาที่เด็กได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากผลงานของ เพียเจต์ ที่เกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้เป็นเครื่องช่วยแนะบทบาทของครูให้มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน โดยใช้คำถามและการอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างเชียวชาญ และเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นพบความสัมพันธ์

คอนฟรี (Confrey 1990) ได้เสนอแนะกิจกรรมโดยนำทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้มาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยวิธีการต่อไปนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีอิสระในการคิด
2. สังเกตความก้าวหน้าของนักเรียน โดยครูเป็นผู้จัดบันทึกการเรียนรู้
3. บันทึกความก้าวหน้าของนักเรียนจากแบบฝึกหัด ผลงาน การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง และการบันทึกการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการของนักเรียนแต่ละคน
4. ศึกษาวิธีการแยกแยะปัญหาของนักเรียน จากการเขียนรายงานถึงวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคน
5. ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มย่อยและมีการอภิปรายร่วมกัน
6. บอกวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายก่อนการเรียนในแต่ละครั้งก่อนการสอนทุกครั้ง

จากทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ สรุปได้ว่า ความรู้ที่ดีที่สุดเกิดจากการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเน้นให้ผู้เรียนได้มีบทบาทในการวิเคราะห์ปัญหา มีการร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

วรรณิ โสมประยูร (2536 : 20) ได้เสนอแนวคิดการสอนที่สอดคล้องกับการสอนคณิตศาสตร์ 8 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception Theory) ของเฮร์บาร์ด (Herbart) เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ เน้นการสอนที่เร้าความสนใจ และสร้างความเข้าใจให้แก่ นักเรียนก่อน โดยใช้กิจกรรมที่เป็นรูปธรรมเป็นสื่อการเรียนรู้หรือใช้สถานการณ์ต่างๆเป็น กระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดให้ไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Connectionism S-R Bond Theory) ของธอร์นไคค์ (Thorndike) เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของนักเรียนในแต่ละ ขั้นตอนอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

2.1 กฎของการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำๆ (The law of Exercise Repetition) การตอบสนองของสิ่งเร้ามากบ่อยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นจะอยู่คงทนมากขึ้นเท่านั้น และถ้าหากไม่ปฏิบัติ ตัวเชื่อมจะอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) หรือกฎแห่งความพึงพอใจและความเจ็บปวด (Pleasure – Pain Principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้น หากเกิดความพึงพอใจตามมา และกำลังอ่อนลงเมื่อเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ของครอนบาค (Cronbach) กระแสประสาทที่มีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้น จะก่อให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning) ของ สกินเนอร์ (Skinner) การเรียนรู้จะแบ่ง จุดประสงค์ของการเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อยๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วนๆ ไป และต้องกำหนดจังหวะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎีการฝึกสมอง (Mental Discipline) ของเพลโต (Plato) การพัฒนาสมองโดยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกมากๆ จนเกิดทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ และถ่ายโยงไปใช้โดยอัตโนมัติ

5. ทฤษฎีการสรุป (Generalization Theory) ของ จัดด์ (Judd) เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้ (Insight Through Configuration of a Perceive Situation Theory) ของ โคลเลอร์ (Kohler) คือ การจัดสภาพที่เป็นปัญหาและให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น และหาทางแก้ปัญหาเป็นคราวๆ ไป ต่อเมื่อเกิดปัญหาอีก นักเรียนก็จะสามารถนำวิธีการนั้นมาแก้ปัญหาได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาคิดพิจารณาใหม่ และอาจนำมาดัดแปลงใช้กับสถานการณ์ใหม่ และรู้จักมองปัญหาเป็นส่วน เรียนรู้ความสัมพันธ์ต่างๆ

7. ทฤษฎีผู้อ่อนคลาย (Suggestopedia Theory) เน้นเรื่องความสุขความสบายจะช่วยให้เกิดความรู้ความคิดสร้างสรรค์

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach Theory) เน้นการเรียนรู้โดยนักเรียนได้สัมผัสของจริงตามที่ธรรมชาติเป็นอยู่

กรมวิชาการ (2538 : 17) อ้างถึงใน (ดวงฤดี เอี่ยมพนากิจ 2552 : 49-50) กล่าวว่าทฤษฎีการพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development) ในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ ลักษณะนิสัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะให้นักเรียนมีความสามารถเหมือนกันไม่ได้ นักเรียนบางคนมีสติปัญญาดี สามารถทำโจทย์ได้อย่างคล่องแคล่ว แต่บางคนไม่สามารถทำได้ ครูต้องให้กำลังใจแก่เขา ไม่กล่าวสิ่งใดให้นักเรียนเกิดความท้อถอยผู้ที่เรียนดีก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้าไปผู้ที่เรียนช้าก็จัดบทเรียนให้เหมาะสม และช่วยสอนเสริมตามเวลาและโอกาสในการเรียนนั้นครูควรพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1.1 ศึกษานักเรียนว่าแต่ละคนมีคุณสมบัติในการเรียนอย่างไร

1.2 รู้จักวินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบปัญหา และเกิดความยากลำบากในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไร

1.3 สามารถวางโครงการสอนให้แก่แก่นักเรียนเก่งและเรียนอ่อน

1.4 รู้จักหาวิธีที่แปลกๆใหม่ๆมาสอนนักเรียนที่แตกต่างกัน เช่น การสอน และสิ่งอื่นๆ เข้าช่วย เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนและเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลินไม่เบื่อ

1.5 ครูควรรู้จักสร้างหน่วยบทเรียนที่เสริมสร้างความรู้ของนักเรียน หรือทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ รู้จักการหาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารต่างๆ

1.6 ข้อสำคัญคือ ครูต้องมีความอดทน ขยัน ใฝ่หาความรู้ เสียดสี จึงจะสามารถสนองความต้องการของนักเรียนที่มีสติปัญญาแตกต่างกัน

สรุปได้ว่า การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มาใช้พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองในการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระกล้าตัดสินใจบนพื้นฐานของความรู้ประสบการณ์เดิมโดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาหรือให้คำแนะนำ

2.2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

พินดา จารย์อุปการะ (2551 : 23-25) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะต้องสอนนักเรียนในสิ่งที่เป็นรูปธรรมชื่อนามธรรม มีการจัดกิจกรรมที่เร้าความสนใจ สนุกสนานและเสริมแรงให้กับนักเรียนเกิดสนุกและสนใจที่จะเรียนรู้ และนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมที่หลากหลาย มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติพร้อมกับได้เคลื่อนไหวร่างกายขณะทำกิจกรรม และควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน

2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหาสาระการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริงรวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์นักเรียนให้ได้เกิดความรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2552: 1-3) คือ

3.1 ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยง
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

1. ทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีวิจรรณญาณ
4. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
5. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สุลัดดา ลอยฟ้า (2538) อ้างถึงใน ดวงฤดี เอี่ยมพนาภัก (2552 : 51-52) กล่าวถึง การสอนคณิตศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จได้ ครูต้องช่วยพัฒนาเด็กในด้านต่อไปนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Conceptual)
2. วิธีการ กระบวนการ ขั้นตอน และสัญลักษณ์ (Procedural)
3. เชื่อมโยงความเข้าใจในมโนคติ กับวิธีการ กระบวนการ และสัญลักษณ์

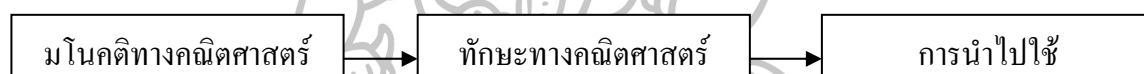
เชื่อมโยงระหว่างมโนคติกับวิธีการจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้หรือความเข้าใจแบบ (Relation Understanding) จะทำให้เด็กจำสิ่งที่เรียนได้ง่าย และมีความคงทนในการเรียนรู้และนำ สู่การเรียนหรือความคิดใหม่ด้วยตนเอง การสอนให้ผู้เรียนเกิด Relation Understanding อาจทำได้โดย

1. ครูใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนให้มาก เพราะเด็กในระดับประถมยังอยู่ในขั้นเข้าใจในสิ่งที่ป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) แต่คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ป็นนามธรรม จึงเป็นการยากที่จะเข้าใจได้ และสื่อก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเข้าใจคณิตศาสตร์ได้

2. ฝึกฝนให้เด็กคิดย้อนกลับป้มา (Reflection Theory) การที่เด็กสามารถคิดย้อนกลับป้มาได้ นั้น แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ทั้งในด้านมโนคติและวิธีการตลอดจนขั้นตอนในการแก้ปัญหา ตัวอย่างในการคิดย้อนกลับ เช่น 7 มากกว่า 6 อยู่ 1 , 1 น้อยกว่า 7 อยู่ 6 และ 6 น้อยกว่า 7 อยู่ 1

การสอนแบบ Relation Understanding สามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนตรวจสอบด้วยตนเอง ส่งเสริมบรรยากาศการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้เด็กอธิบายสิ่งที่เข้าใจด้วยภาษาของตนเอง ส่งเสริมการใช้สัญลักษณ์ในการเรียนการสอน

สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

ที่มา : ดวงฤดี เอี่ยมพนาภิจ. “การพัฒนาแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552), 52

2.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

อัมพร ม้าคนอง (สสวท. 2549 : 58) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาการคิด ซึ่งยังมีปัญหามากในปัจจุบัน เนื่องจากมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบคิด และสำหรับคนที่ชอบคิดก็มักท้อแท้กับความซับซ้อนของสถานการณ์ที่มักทำให้เกิดความสับสน การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน จึงอาจเริ่มต้นจากการคิดจากที่ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป ซึ่งสามารถพัฒนาได้ดังนี้

1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกิดจากการใช้ความรู้ควบคู่กับการคิด ครูจึงต้องแน่ใจว่านักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาเพียงพอ และได้รับการฝึกการคิดอย่างเหมาะสม เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะได้

2. ทักษะเป็นความสามารถความชำนาญในการคิด หรือทำงานการพัฒนาทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ อาจต้องใช้เวลาเป็นเดือน เป็นปี หรือหลายเดือน หลายปี ครูจึงต้องอดทนและพร้อมที่จะให้โอกาสและเวลากับนักเรียน

3. กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จะใช้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีมากมาย ครูต้องใช้วิจารณญาณ เลือกและจัดให้เหมาะสมกับทักษะที่ต้องการพัฒนาและ เหมาะสมกับลำดับความสามารถและความถนัดของนักเรียน

4. ครูสามารถพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายๆ อย่างพร้อมกันได้หากกิจกรรมเหมาะสม จึงควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมล่วงหน้า เพื่อจะได้ใช้เวลอย่างคุ้มค่า

5. การฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควรฝึกตามระดับความซับซ้อนจากน้อยไปมาก จากง่ายไปยาก อย่างต่อเนื่อง จนเมื่อผู้เรียนคุ้นเคย จึงอาจขยายไปสู่การคิดหรืองานที่ซับซ้อนมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ สุนีย์ คล้ายนิล (สสวท. 2547 : 15-18) กล่าวถึงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือ นักคณิตศาสตร์เรียกกันว่า “การคิดให้เป็นนักคณิตศาสตร์” (Mathematising) ซึ่งในกระบวนการนี้อาจดำเนินการได้ 5 ขั้น ดังนี้

1. เริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง เช่น “การบอกตำแหน่งของไฟถนน จะอยู่ตรงตำแหน่งใด”

2. จัดการโดยใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เช่น “สวนสามธารณะสามารถแทนด้วยรูปสามเหลี่ยม และแสงสว่างของดวงไฟแทนด้วยวงกลมที่มีตำแหน่งเสาไฟเป็นจุดศูนย์กลาง

3. ค่อยๆ ตัดความเป็นจริงออกไปในขณะที่ดำเนินกระบวนการคิด เป็นต้นว่ามองหว่าส่วนใดของปัญหาคือส่วนสำคัญที่สุดที่ต้องคิดออกมาในรูปคณิตศาสตร์ เช่น “ปัญหานี้คือการแปลงจากตำแหน่งที่ตั้งของไฟ มาเป็นการหาจุดศูนย์กลางของวงกลมที่มีเส้นรอบวงรอบรูปสามเหลี่ยม”

4. แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น “ใช้ข้อเท็จจริงที่ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลมที่เส้นรอบวงล้อมรอบรูปสามเหลี่ยม ตั้งอยู่บนจุดที่เส้นตั้งฉากกับจุดศูนย์กลางด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมตัดกัน จึงสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดแบ่งครึ่ง คือศูนย์กลางของวงกลม”

5. ทำคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีความหมายในรูปของปัญหาของโลกรจริง เช่น “ศูนย์กลางของวงกลมคือ ตำแหน่งที่ต้องติดตั้งไฟ”

สรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนควรเริ่มที่การกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในโลกของความจริงหรือเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนร่วมกับการที่ครูจัดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน มีการวางแผนการสอน สื่อ และแบบฝึกทักษะไว้ล่วงหน้า ปัญหาที่ใช้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะควรเป็นปัญหาที่ง่ายไปสู่ปัญหาที่ยากเพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถใช้คณิตศาสตร์ให้อยู่กับความเป็นจริงในโลกหรือชีวิตจริงอย่างมีคุณภาพ

2.4 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

พิชากร แปลงประสพโชค (2540 :18) กล่าวว่า ปัญหา เป็นสถานการณ์ที่เราต้องแก้หรือหาทางออกของปัญหา แต่ยังมีสิ่งที่ เป็นทางออก หรือคำตอบของสถานการณ์ไม่ได้เนื่องจากมีอุปสรรคคบบังปัญหาเราอยู่ ผู้แก้ปัญหาคือ บุคคลที่มีปัญหาและรู้เป้าหมายที่ต้องบรรลุเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ แต่ยังไม่มืเครื่องมือหรือวิธีการใด ๆ อันจะนำไปสู่เป้าหมายนั้น ปรีชา เนาว่าเย็น ผล (2544 : 16,อ้างถึงใน ปริญญา ผลิตเจริญสุข 2550 : 25) กล่าวว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบบุคคลผู้หาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใดต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้ สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหและเวลาบางสถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบางคนแต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลอื่น ๆ ก็ได้ ซึ่ง โพลยา (Polya 1973 : 5 – 40, อ้างถึงใน พนิดาจารย์อุปการะ 2551 : 25) กล่าวว่า การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคเพื่อจะได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่มีความชัดเจนแต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด กระบวนการแก้ปัญหเกิดจากสถานการณ์ ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการปรับหรือสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้โต้แย้ง ชักค้ำกัน จนกระทั่งสามารถหา

เหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาระหว่างบุคคล และภายในตนเอง

สรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบต้องใช้ สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทาง หรือวิธีการในการหาคำตอบ โดยผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง โต้แย้ง ชักค้ำกันจนกระทั่งสามารถหาเหตุผลบนฐานแห่ง ประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม

2.5 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เพื่อช่วยให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้ มีนักศึกษามากมายท่านได้กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

จรรยา จิยโชค (2531 : 10-20, อ้างถึงใน สุนิรัตน์ ฤทธิสมบูรณ์ 2549 : 43 -44) เสนอ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา และเสนอแนะกิจกรรมการสอนและการตั้งคำถามของครูไว้ดังนี้

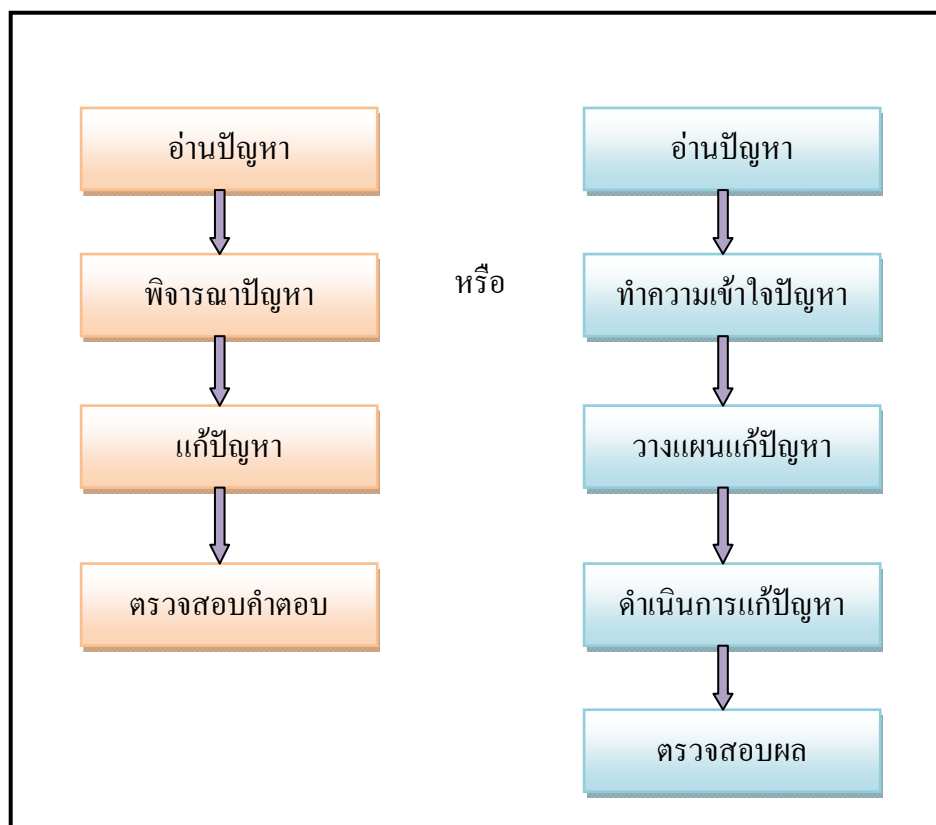
1. ขั้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นักเรียนต้องอ่าน โจทย์ปัญหาและตอบคำถามครูให้ได้
 - 1.1 โจทย์ต้องการทราบอะไร
 - 1.2 โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - 1.3 สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร
 - 1.4 ส่วนใดในโจทย์เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
 - 1.5 สิ่งใดในโจทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ
2. ขั้นกำหนดทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนต้องระบุให้ได้ว่า
 - 2.1 โจทย์ข้อนี้ต้องทำกี่ขั้นตอน
 - 2.2 จะต้องทำขั้นตอนใด ก่อน ขั้นตอนใด หลัง
 - 2.3 วิธีทำโจทย์ข้อนี้คล้ายกับที่เคยพบ เคยทำมาแล้วบ้างหรือไม่

- 2.4 โจทย์ข้อนี้หาคำตอบได้กี่วิธี
- 2.5 วิธีใดเป็นวิธีที่ง่ายและคิดหาคำตอบได้เร็วที่สุด
- 2.6 ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
3. ขั้นการคิดคำนวณ นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดในขั้นตอนนี้คือ
 - 3.1 การกะประมาณคำตอบที่ใกล้เคียง
 - 3.2 การใช้ภาษาที่กะทัดรัดประกอบการแก้โจทย์ปัญหา
 - 3.3 ทักษะการคิดคำนวณ
4. ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบ พฤติกรรมของนักเรียนที่ต้องแสดงในขั้นนี้คือ
 - 4.1 ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ
 - 4.2 การปรับปรุงคำตอบได้สมบูรณ์

โพลยา (Polya 1973 : 5-40) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ทำความเข้าใจในปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจคือ สัญลักษณ์ต่างๆของปัญหา นักเรียนต้องสรุปปัญหาให้เป็นภาษาของตนเอง สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามอะไร อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่างๆ นักเรียนจะต้องเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ หลากๆ แง่มุม จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้
2. วางแผนในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมองความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างไร โดยต้องนึกทบทวนความรู้ของตนว่ามีความรู้อะไรบ้างที่เขาได้อยู่ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ และในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไรเพื่อจะได้สิ่งนั้นมาตามต้องการ
3. ดำเนินการตามแผนขั้นนี้เป็นขั้นลงมือทำการคำนวณตามแผนการที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณ
4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าคำตอบถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยพิจารณากระบวนการแก้ปัญหา เพื่อความเข้าใจและตรวจสอบคำตอบหาความถูกต้อง

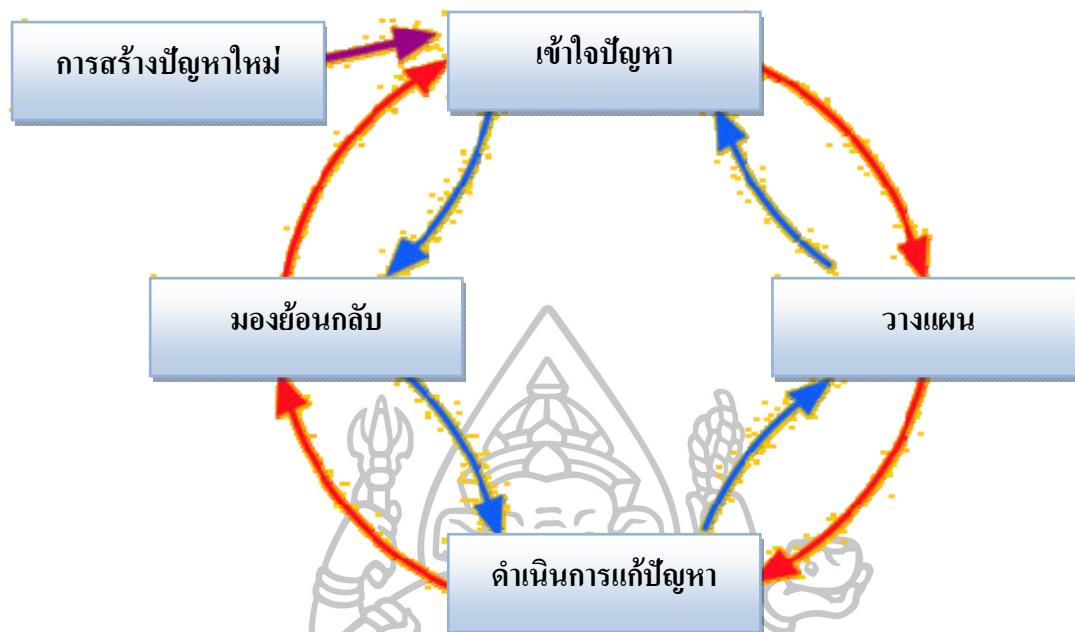
5. วิลสัน (Wilson 1993 : 57-75) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปมักนำเสนอ ขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นแบบเชิงเส้นดังนี้



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงเส้น

ที่มา : มศว, เอกสารประกอบการสอนการให้เหตุผลในการคิดแก้ปัญหา , เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2555. เข้าถึงได้จาก <http://ilc.swu.ac.th/Portals/127/Documents/swu353>

วิลสันมีความเห็นว่ารูปแบบการแก้ปัญหาดังกล่าวมีข้อบกพร่อง เนื่องจากเป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่ต้องดำเนินการตามขั้นตอนในลักษณะเชิงเส้นเท่านั้นแต่โดยความเป็นจริงในกระบวนการแก้ปัญหาเมื่อผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาแล้วอาจมีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับมาพิจารณาปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาให้มากขึ้น หรือเมื่อวางแผนแก้ปัญหาแล้วแต่ขณะที่ได้ลงมือแก้ปัญหา อาจพบว่าไม่สามารถจะทำตามแผนได้ก็ต้องย้อนกลับมาวางแผนใหม่อีกครั้ง หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ดังนั้นวิลสัน จึงได้เสนอกระบวนการการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนของโพลยา ในลักษณะพลวัตร (dynamic) และแสดงเป็นวัฏจักร (cyclic) ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 4 วัฏจักรกระบวนการแก้ปัญหา

ที่มา : มศว, เอกสารประกอบการสอนการให้เหตุผลในการคิดแก้ปัญหา, เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2555. เข้าถึงได้จาก <http://ilc.swu.ac.th/Portals/127/Documents/swu353>

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้ 1) วิเคราะห์ปัญหาหรือทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการดำเนินการหรือการคิดคำนวณ 3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้หรือแสดงวิธีการคิด 4) มองย้อนกลับหรือตรวจสอบผลลัพธ์

2.6 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แผนภาพ

ยุทธการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการช่วยเหลือนักเรียนให้สร้างความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาลักษณะหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องกระทำเมื่อเผชิญปัญหา คือ เลือกและประยุกต์ยุทธวิธีที่เหมาะสมการแก้ปัญหาคืออยู่ในขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553 : 6-7) กล่าวว่า เด็กก่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคือ การใช้ภาพและแผนภาพสำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็น

ตัวเลข และนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) การวาดแบบจำลองคณิตศาสตร์ (Model Method) เป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาในวิชาเรขาคณิต จะสร้างรูปเพื่อการเข้าใจซึ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้การวาดรูปในการแก้ปัญหาได้ (<http://www.kanid.com> 25 / 01/2011)

2.7 การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method

จากแนวคิดของเพียเจต์พบว่า ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายเป็นช่วงวัยที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงจากวัยที่เชื่อ หรือตัดสินใจต่าง ๆ ตามการรับรู้ เริ่มใช้การให้เหตุผลในการเปรียบเทียบ จำแนก สรุปรูป หรือประเมินค่าสิ่งต่างๆที่ไม่ขึ้นอยู่กับความรู้เพียงอย่างเดียว (วิษณุ ภาพันธ์ 2551 : 34-35)

บิกส์และคอลลิส (1982;1991 : 57-76 ,อ้างถึงใน ฉันทชา กมล 2548 : 9-16) ได้จำแนกระดับการคิดเชิงพีชคณิตไว้ 5 ระดับ คือ

ระดับ 1 ก่อนมองโครงสร้าง (Prestructural) เป็นระดับที่ผู้เรียนมีความเข้าใจต่ำกว่ารูปแบบความเข้าใจในช่วงวัยของตนเอง การตอบสนองของผู้เรียนจะมีลักษณะสับสน เข้าใจผิด ไม่สามารถแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับช่วงวัยของตนเองได้ ตัวอย่างการตอบสนองของผู้เรียนระดับนี้ เช่น ฉันไม่เข้าใจคำถาม ไม่รู้ ทำไม่ถูก เป็นต้น

ระดับ 2 มองโครงสร้างเดียว (Unistructural) เป็นระดับที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในประเด็นปัญหา แต่ใช้ข้อมูลหรือลักษณะที่ตรงกับประเด็นเพียงลักษณะเดียวในการหาข้อสรุป ทำให้อาจได้ข้อสรุปที่ไม่สมเหตุสมผลหรือไม่ถูกต้อง

ระดับ 3 มองหลายโครงสร้าง (Multistructural) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือลักษณะที่ตรงประเด็นในการแก้ปัญหาตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไป แต่ยังไม่สามารถสังเคราะห์หรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์แต่ละลักษณะเข้าด้วยกันเพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ แม้ว่าบางครั้งอาจทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องก็ตาม

ระดับ 4 มองเชื่อมโยง (Relational) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือลักษณะที่ตรงกับประเด็นทั้งหมดมาใช้แก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดได้อย่างสมเหตุสมผล และสอดคล้องกันทั้งหมดจนทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ด้วยเหตุและผล

ระดับที่ 5 ขยายความคิด (Extend abstract) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถใช้การให้เหตุผลที่นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถสร้างองค์ความรู้หรือสมมุติฐานใหม่จากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมบูรณ์

กรีนและฟินเดล (Greenes & Findell 1999 : 127 – 138 อ้างถึงใน ฉัชชา กมล 2548 : 8) กล่าวว่า การคิดเชิงพีชคณิต เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนใช้แสวงหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่แบ่งประเภท เรียงลำดับ กำหนดกฎเกณฑ์หรือข้อค้นพบใหม่เป็นกลยุทธ์สำหรับการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบกับการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบ 1 ความเข้าใจในการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ ตัวแปร นิพจน์ ฟังก์ชัน หรือสมการ

รูปแบบ 2 ผู้เรียนสามารถพูดหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยใช้ รูปแบบในการระบุความสัมพันธ์และการแสดงแบบรูป

รูปแบบ 3 การแสดง โดยที่ผู้เรียนสามารถสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแสดง กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

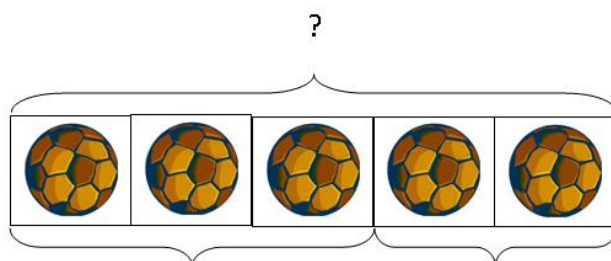
เสนห์ หมายจากกลาง (2554 : 14-16) กล่าวว่า การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของ Bruner ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เห็นหรือสัมผัสกับวัตถุหรือสื่อของจริงก่อน (Concrete Representation) ต่อจากนั้นจึงใช้ภาพเป็นสื่อ (Pictorial Representation) ซึ่งใน Model Method จะใช้แถบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Bars) เป็นสื่อ และสุดท้ายจึงจะใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นสื่อนามธรรม เป็นขั้นตอนในการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สำหรับ Model Method ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมี 3 ลักษณะ

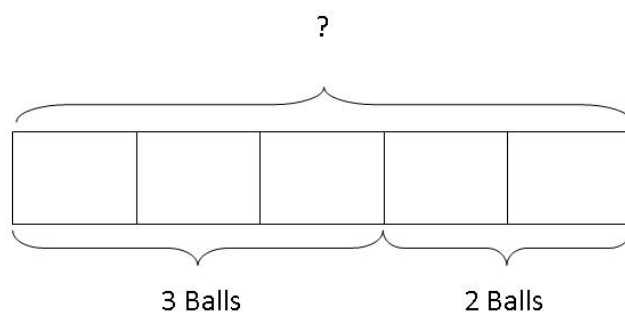
1. The Part-Whole Model คือ เป็นแนวคิดการเปรียบเทียบ ที่เป็นรูปธรรม- ภาพ – นามธรรม ซึ่งเป็นแนวทางช่วยให้ผู้เรียนจัดการกับปัญหาที่ดูเหมือนว่ายากและท้าทาย เช่น แอนมีลูกบอล 3 ลูก บ๊อบ มี 2 ลูก จงหาว่าลูกบอลทั้งหมดมีเท่าไร?

Part-Whole Model มีขั้นตอนตามทฤษฎีของ Bruener ดังแผนภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ Part-Whole Model

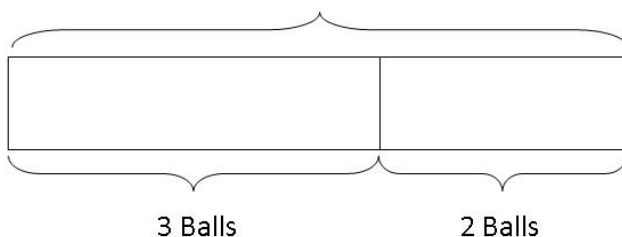
ขั้นที่ 1 Concrete : เป็นขั้นตอนที่ให้วัตถุที่เป็นรูปธรรมให้เขาใส่กล่องแล้วนำสู่การวาดภาพของวัตถุที่เป็นรูปธรรมภายในกล่อง เพื่อแสดงให้เห็นเป็น $3 + 2 = 5$



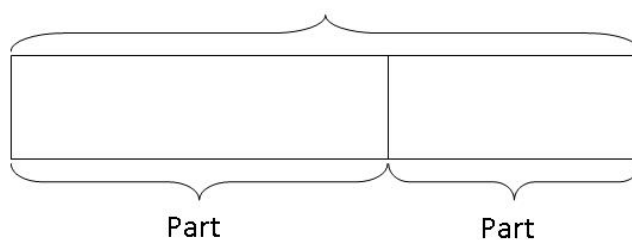
ขั้นที่ 2 Pictorial : ขั้นที่สอนให้ผู้เรียนสามารถวาดรูปสี่เหลี่ยมที่ไม่ต้องมีวัตถุ



ขั้นที่ 3 Abstract : วาดภาพแสดงความสัมพันธ์แบบนามธรรม



ขั้นที่ 4 Visual : เขียนความสัมพันธ์แบบนามธรรม

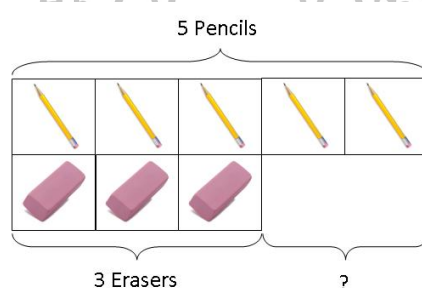


แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ Part-Whole Model

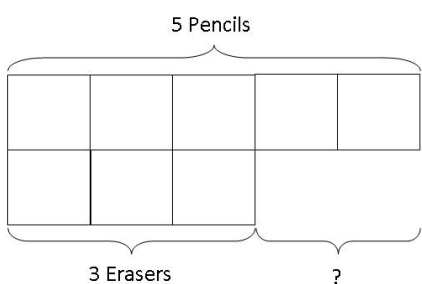
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วนระดับประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ.ลาดพร้าว, 2554), 15.

2. The Comparison Part Model เป็นการเขียนให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่านั้น พิจารณาเปรียบเทียบปริมาณจำนวนที่มากกว่า (Larger Quantity) กับจำนวนที่น้อยกว่า (Smaller Quantity) ดังแผนภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Comparison Part ตัวอย่างเช่น ถ้าแดงมีดินสอ 5 แท่ง และยางลบ 3 ก้อน จงหาว่าแดงมีดินสอมากกว่ายางลบเท่าไร? แผนภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Comparison Part

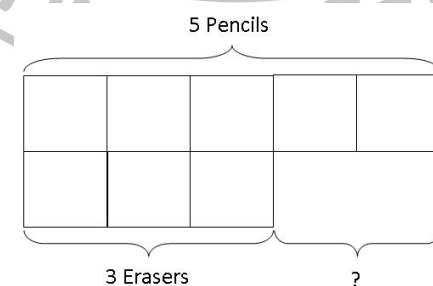
ขั้นที่ 1 Concrete



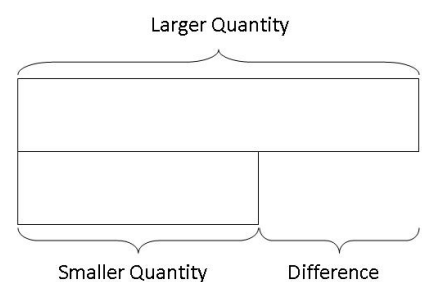
ขั้นที่ 2 Pictorial



ขั้นที่ 3 Abstract



ขั้นที่ 4 Visual

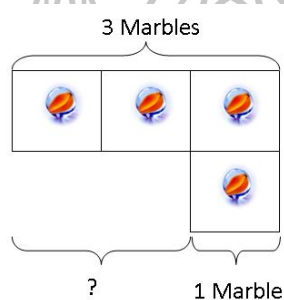


แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Comparison Part ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วน ระดับประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ.ลาดพร้าว, 2554), 16.

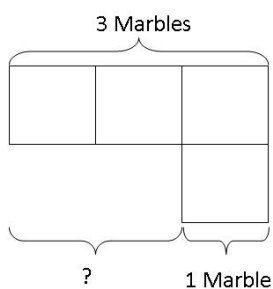
3. The Change Model เป็นการให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของหรือปริมาณที่มีอยู่เดิม(Original Value)กับสิ่งของ หรือปริมาณที่เพิ่ม/ลดเข้ามา ทำให้เกิดสิ่งใหม่หรือปริมาณใหม่(New Value) ดังแผนภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Change Model

ตัวอย่าง ถ้าแดงมีลูกแก้ว 3 ลูก ต่อมาให้ดำไป 1 ลูก แดงมีลูกแก้วเหลือเท่าไร?

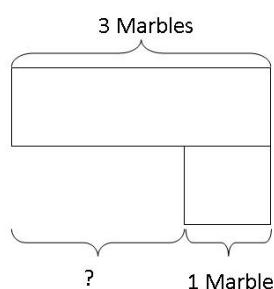
ขั้นที่ 1 Concrete



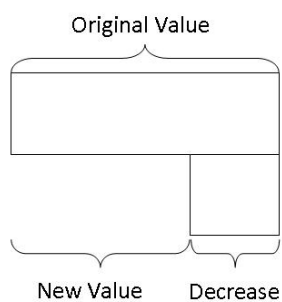
ขั้นที่ 2 Pictorial



ขั้นที่ 3 Abstract



ขั้นที่ 4 Visual

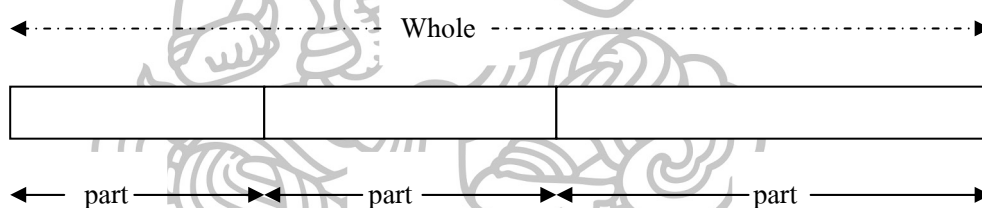


แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบ The Change Model

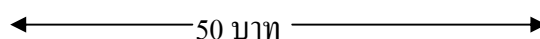
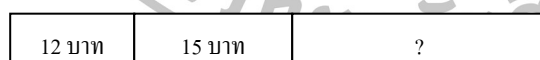
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วนระดับประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ.ลาดพร้าว , 2554), 17.

สอดคล้องกับแนวคิดของ Bill Jackson (Scarsdale Public School : 2012) Berinderjeet Kaur (National Institute of Education : 2012) และ Kho (1987) กล่าวว่า Model Method เป็นวิธีการที่มีแบบแผนมาจากโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศสิงคโปร์ เป็นการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเห็นภาพและความแตกต่างของปัญหาผ่านภาพซึ่งใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นตัวแทน โดยการแบ่งเป็นส่วนๆ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย สร้างความท้าทายให้กับนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการคิดเชิงพีชคณิต เพื่อต้องการให้นักเรียนในประเทศสิงคโปร์มีลักษณะการคิดที่ดีและมีการคิดที่มีแบบแผน โดยใช้ Model Method ช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1.Part – whole model คือการแบ่งความสัมพันธ์เป็นส่วนๆจากทั้งหมดดังตัวอย่างต่อไปนี้



แทนซื้อปากกาแท่งหนึ่งราคา 12 บาท และซื้อสมุดหนึ่งเล่มราคา 15 บาท แทนให้เงินไป 50 บาท แทนต้องได้รับเงินทอนกี่บาท ?



$$12 \text{ บาท} + 15 \text{ บาท} = 27 \text{ บาท}$$

$$50 \text{ บาท} - 27 \text{ บาท} = 23 \text{ บาท}$$

แทนจะได้รับเงินทอน 23 บาท

แผนภาพที่ 8 แสดงความสัมพันธ์แบบ Part – whole model

ที่มา : National Institute of Education Singapore, What is the method of models?

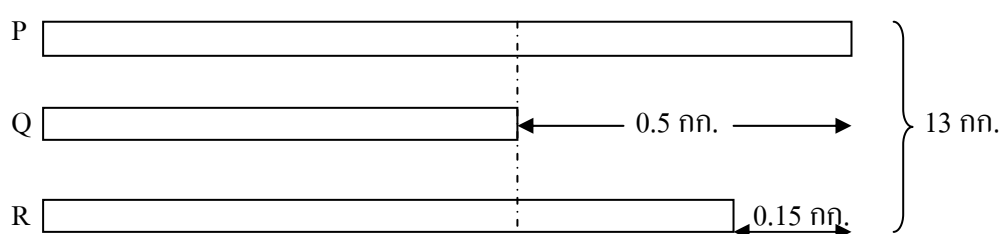
[Online], accessed 22 April 2012. Home.sandiego.edu/.../Kaur_method of model.pdf

2. The Comparison model เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณ หรือมากกว่าที่ถูกเทียบกัน ดังตัวอย่าง

ผู้ชายสามคน คือ P, Q และ R มีน้ำหนักรวมกัน 13 กิโลกรัม ซึ่ง P น้อยกว่า Q 0.5 กิโลกรัม และน้อยกว่า R 0.15 กิโลกรัม จงหาว่า

1) R น้อยกว่า Q กี่กิโลกรัม

2) Q มีน้ำหนักกี่กิโลกรัม



$$1) 0.5 \text{ กก.} - 0.15 \text{ กก.} = 0.35 \text{ กก.}$$

$$2) 3 \text{ ส่วน} = 13 - 0.5 - 0.35$$

$$= 12.15$$

$$1 \text{ ส่วน} = 4.05$$

ดังนั้น Q มีน้ำหนัก 4.05 กิโลกรัม

แผนภาพที่ 9 แสดงความสัมพันธ์แบบ The Comparison model

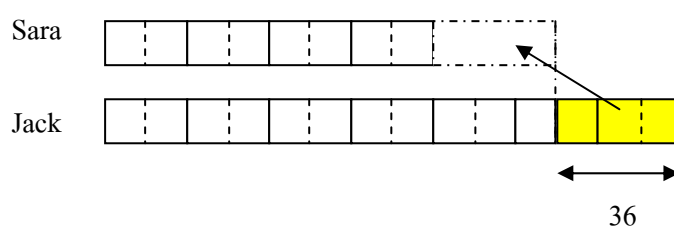
ที่มา : National Institute of Education Singapore, **What is the method of models?**, accessed 22 April 2012. Home.sandiego.edu/.../Kaur_method of model.pdf

3. The Change model เป็นแบบจำลองแสดงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณข้อมูลใหม่กับปริมาณข้อมูลเดิมในสถานการณ์ก่อนหลัง หรือสถานการณ์ภายหลังการเพิ่มหรือการลดลงของข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ซาร่า มี $\frac{4}{7}$ ของจำนวนหินอ่อนที่แจ็กมี เมื่อซาร่า ได้รับหินอ่อนจาก แจ็กอีก 36 ก้อน ทั้งสองจึงมีหินอ่อนจำนวนเท่ากัน

จงหา

- 1) แจ็กมีหินอ่อนมากกว่าซาร่าในตอนแรกอยู่เท่าใด
- 2) ทั้งสองคนมีหินอ่อนรวมกันเท่าไร



1) 3 ส่วน = 36

1 ส่วน = 12

6 ส่วน = 72

Jack มีหินอ่อนมากกว่า Sara ในตอนแรกอยู่ 72 ชิ้น

2) 22 ส่วน = $22 \times 12 = 264$

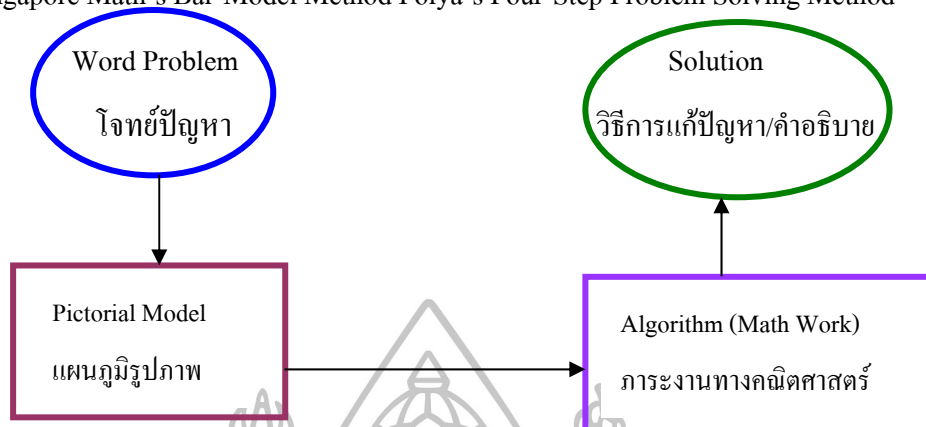
ทั้งสองมีหินอ่อนรวมกัน 264 ชิ้น

แผนภาพที่ 10 แสดงความสัมพันธ์แบบ The Change model

ที่มา : National Institute of Education Singapore, **What is the method of models?**, accessed 22 April 2012. Home.sandiego.edu/.../Kaur_method of model.pdf

ประเทศสิงคโปร์ได้นำวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ Model Method ร่วมกับการบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้

Singapore Math's Bar-Model Method Polya's Four-Step Problem Solving Method



วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ Model Method ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน	
1. Understand the Problem - What is known? - What is being compared? - What is being asked?	1. การเข้าใจ โจทย์ปัญหา - รู้ได้อย่างไร - ถูกเปรียบเทียบกับอะไร - ถูกถามด้วยอะไร
2. Devise a Plan - Draw the bar(s). - Label the bars and other information. - Place your question mark in the picture.	2. แยกแยะข้อมูล - วาดรูปสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างเท่ากัน - ปะบับาร์และข้อมูลอื่น ๆ - วางเครื่องหมายคำถามในรูปภาพ
3. Carry out the Plan - Show all Math Work. - Algorithms / algebraic equations - Find the answer to your question.	3. การดำเนินงานตามแผน - แสดงภาระงานทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด - คำสั่ง/สมการเกี่ยวกับพีชคณิต - หาคำตอบเพื่อตอบคำถามนั้น
4. Looking Back - Write a sentence answer. - Does your answer make sense?	4. ตรวจสอบ - เขียนประโยคคำตอบ - คำตอบชอบเราสมเหตุผลหรือไม่

แผนภาพที่ 11 แสดงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ Model Method

ที่มา : National Institute of Education Singapore, **Singapore Math's Bar-Model Method Polya's Four-Step Problem Solving Method** ,accessed 13 April 2012 . www.Docstoc.com/docs/927098

41/Singapore-Maths-Bar-Model-Method.

ยาน โค ซองค์ (Yan Kow Cheong : 2002) กล่าวว่า ใช้โมเดลในการศึกษาผู้เรียนโดยช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นจากการศึกษาวิจัยของภาควิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ของ NACSU ศึกษาการประเมินผลคณิตศาสตร์ในสิงคโปร์ในโรงเรียนประถม 21 โรงเรียนในปี 2008-2009 และ 2009-2010 สรุปได้ว่า นักเรียนที่ไม่เคยเรียน โดยการใช้โมเดลมาก่อนไม่สามารถเรียนเหมือนกลุ่มที่เรียน โดยการใช้โมเดลมาก่อนได้

สอดคล้องกับแนวคิดของ แอน เลดี (Ann Lyle Rethlefsen Hyesung Park : 2011) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบบาร์โมเดลถูกใช้เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนด้วยรูปแบบของการใช้ บาร์โมเดล

- 1 ให้ครูตระหนักถึงโครงสร้างของรูปแบบและระดับชั้นของผู้เรียน
- 2 ต้องบูรณาการและฝึกนักเรียนโดยจัดทำบทเรียนใหม่และมีการสาธิตการสอนแบบบาร์โมเดล
- 3 ต้องเปรียบเทียบบทเรียนในแต่ละบท

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

ณัชชา กมล (2005 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กรอบแสดงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับกรอบแสดงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งพัฒนามาจากการสังเคราะห์งานวิจัยและโซโลโมเดล (Structure of the Observing Learning Outcome) ของบิกส์และคอลลิส (1982/1991) โดยกรอบการคิดแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 (prestructural) ระดับที่ 2 (unistructural) ระดับที่ 3 (multistructural) และระดับที่ 4 (relational) ส่วนแนวคิดเชิงพีชคณิตใช้แนวคิดใน 3 เรื่อง คือ แบบรูป การนำเสนอ และตัวแปร เป็นตัวแทนที่บ่งชี้ถึงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแต่ละเรื่องจะมีคำอธิบายลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตที่คาดว่านักเรียนจะแสดงออกในระดับการคิด ซึ่งคำอธิบายลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตที่พัฒนาขึ้นจะนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างโจทย์ปัญหาในแบบทดสอบพีชคณิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

แสดงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นครบทั้ง 4 ระดับ และพบว่านักเรียนทั้งสามระดับมีระดับการคิดเชิงพีชคณิตที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

สุจิตร์ ตั้งเจริญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในการเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เลือกใช้กลวิธีเดาและตรวจสอบมากที่สุด รองลงมาเลือกใช้กลวิธีทำย้อนกลับและกลวิธีวาดภาพ

วิญญู นภาพันธุ์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารอบแนวคิดในการอธิบายลักษณะการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการให้เหตุผลเรื่องแบบรูปและประโยคเปิดของจำนวนและการสัมภาษณ์นักเรียน จากการวิจัยพบว่า ลักษณะการให้เหตุผลเรื่องแบบรูปของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายสามารถจำแนกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 0 เป็นกลุ่มนักเรียนที่ใช้เหตุผลเชิงประจักษ์ เช่น การนำจำนวนที่กำหนดให้ในโจทย์มาเป็นคำตอบ ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ไม่สามารถหาค่าของพจน์ใดๆ ในแบบรูปได้เลย กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่ใช้เหตุผลที่เกิดจากการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแต่ละพจน์ในรูปของความสัมพันธ์เวียนเกิด สามารถทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถหาคำตอบถัดไป และพจน์ที่อยู่ใกล้ๆ ได้ กลุ่ม 2 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่ใช้เหตุผลเชิงอุปนัยเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์และค่าของพจน์ในแต่ละตำแหน่ง ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถหาค่าของพจน์ต่างๆ ในแบบรูปได้อย่างสมบูรณ์ และกลุ่ม 3 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่สามารถพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์และค่าของพจน์ในแต่ละตำแหน่งจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ในแบบรูป ทำให้นักเรียนสามารถหาค่าของพจน์ต่างๆ ในแบบรูปได้อย่างสมบูรณ์เช่นเดียวกันนักเรียนกลุ่ม 2 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนทุกคนที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเครื่องหมายเท่ากับ จะไม่สามารถสร้างกฎเกณฑ์ในกรณีทั่วไปของแบบรูปได้ และนักเรียน

ที่สามารถสร้างกรณีทั่วไปของแบบรูปได้จะเป็นนักเรียนที่สามารถสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับจำนวนที่หายไปจากประโยคเปิดได้

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บิชอป (Bishop, 2000 : 107-126) ทำการศึกษานักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 23 คน โดยการสัมภาษณ์กลวิธีการแก้ปัญหาแบบรูป โดยการกำหนดให้หาจำนวนด้านรอบนอกของรูปเรขาคณิตจากแบบรูปที่กำหนดให้ในลักษณะดังตัวอย่าง

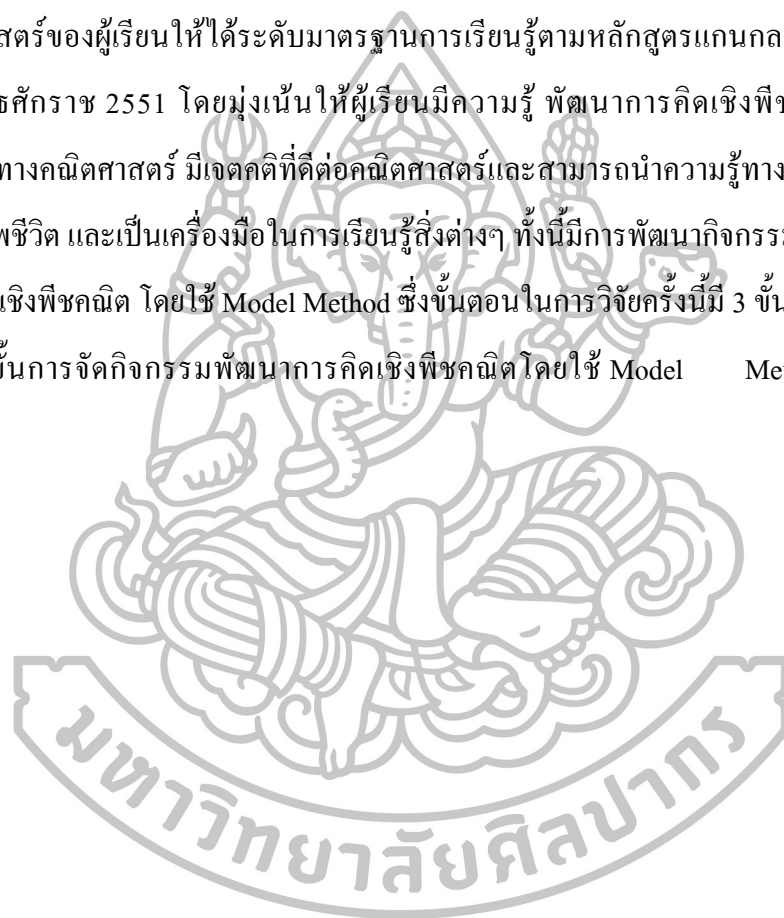


ซึ่งผลการศึกษาพบว่ากลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาสามารถจำแนกออกเป็น 4 ลักษณะได้แก่ 1) การใช้รูปหรือวัตถุและการนับช่วยในการคิด (Concrete modeling and counting) นักเรียนกลุ่มนี้สามารถจำลองแบบรูปหรือสามารถหาต่อเติมของแบบรูปได้ แต่ยังไม่เข้าใจความสัมพันธ์ในแบบรูป 2) การใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนที่ไม่ถูกต้องช่วยในการคิด (Inappropriate use of proportion) นักเรียนในกลุ่มนี้จะรับรู้ว่ามีความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างจำนวนเส้นรอบรูปหรือพื้นที่กับตำแหน่งของมัน แต่ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ 3) ใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด (Focus on recursive relationships) นักเรียนกลุ่มนี้จะมุ่งความสนใจไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่ต่อเนื่องกันโดยลำดับในแบบรูป และ 4) ใช้การวิเคราะห์หาฟังก์ชันที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเส้นรอบรูปและจำนวนของรูปเรขาคณิต (Analysis of functional relationship)

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระมาตรฐานการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสถานศึกษา โครงสร้างหลักสูตร วิสัยทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณภาพผู้เรียน สาระมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี โครงสร้างรายวิชา

คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แผนภาพ การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method เพิ่มคุณภาพการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ได้ระดับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ พัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ทั้งนี้มีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ซึ่งขั้นตอนในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นวางแผน 2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method 3.ขั้นสรุป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพิชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre- Experimental Design or Non Designs) แบบการวิจัยก่อนทดลอง (One - Shot Case Study) โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) หมู่ 10 ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี (Unit of Analysis) เป็นหน่วยวิเคราะห์ ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นจัดเตรียมโครงการวิจัย คือ การนิยามปัญหา ศึกษาเอกสาร ตำรา ข้อมูลสารสนเทศ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาปรับปรุงข้อบกพร่องของเครื่องมือ เพื่อเสนออนุมัติโครงการวิจัยต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ขั้นที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการวิจัยเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัย ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นตามขั้นที่ 1 ไปเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เป็นตัวอย่างการวิจัย แล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 การรายงานผลการวิจัย เป็นขั้นตอนการจัดทำร่างรายงานผลการวิจัยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แนะนำและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ระเบียบวิธีการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งประกอบด้วยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตัว

แปรที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) หมู่ 10 ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ราชบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียนรวม 56 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 2ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive or Judgemental Sampling) จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาที่จะส่งผลต่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 - 2.1 ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียน โดยใช้ Model Method
 - 2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 4 : พีชคณิต มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา และสาระที่ 6: ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในรายวิชา ค 15101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ได้แก่ การบวก การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ เศษส่วน การคูณเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน การหารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วน การบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองเรื่อง เศษส่วน ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ Model Method ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ใช้เวลาเรียนวันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ถึง 31 กรกฎาคม 2557

แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre- Experimental Design or Non Designs) แบบการวิจัยก่อนทดลอง (One - Shot Case Study) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2553:143) มีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
X	T ₂

กำหนดให้

X แทนการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

T₂ แทนผลการเรียนรู้หลังการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การบวกเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การลบเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การคูณเศษส่วน	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การหารเศษส่วน	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณระคนของเศษส่วน	จำนวน 3 ชั่วโมง
	รวมจำนวน 15 ชั่วโมง

ดำเนินการวิจัยในระหว่างวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2557

2. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบสอบอัตนัย 5 ข้อ ข้อละ 9 คะแนน รวม 45 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics ด้านความคิดเชิงพีชคณิตดังที่กำหนดในตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. การสื่อสาร	เข้าใจปัญหาอธิบายได้ ว่า รู้ อะไร เปรียบเทียบอะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model แสดงแทนสิ่งที่ทราบ	เข้าใจปัญหาอธิบายได้ ว่า รู้ อะไร เปรียบเทียบอะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้แต่มีบางส่วนไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหาอธิบายได้ว่ารู้อะไร เปรียบเทียบอะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพหรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้ไม่ชัดเจนหรือไม่สามารถแสดงการเปรียบเทียบสิ่งที่รู้ได้	ไม่สามารถปฏิบัติได้ แสดงออกถึงการสื่อสารไม่ได้

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
2.การแก้ปัญหา	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหอย่างเป็น ขั้นจนได้ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องทุก ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหอย่างเป็น ขั้นจนได้ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องเพียง 2 ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหอย่างเป็น ขั้นจนได้ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องเพียง 1 ขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติได้ แสดงออกถึงการ แก้ปัญหาไม่ได้
3.การให้เหตุผล	ตรวจคำตอบและ อธิบายเหตุผลของ คำตอบที่ได้มาอย่าง สมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบ หรืออธิบายเหตุผล ของคำตอบที่ได้มา อย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบ หรืออธิบายเหตุผล ของคำตอบที่ได้มา อย่างใดอย่างหนึ่งไม่ ชัดเจน	ไม่สามารถปฏิบัติได้ แสดงออกถึงการให้ เหตุผลไม่ได้

โดยมีเกณฑ์เฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต ดังตารางที่ 5 ตามสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์,2543)

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{3}{4} = 0.75 \end{aligned}$$

ตารางที่ 5 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเชิงพีชคณิต
2.26 - 3.00	ดีมาก
1.51 - 2.25	ดี
0.76 - 1.50	พอใช้
ต่ำกว่า 0.75	ปรับปรุง

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาคณิตศาสตร์
พีชคณิต โดยใช้ Model Method จำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1
แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method มีจำนวน 10

ข้อ ซึ่งถามใน 3 ประเด็น คือ 1) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ 3) ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะชนิดปลายเปิด (Open Ended Form) สอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method และข้อเสนอแนะอื่นๆ จำนวน 1 ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โดยวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ว่าผู้เรียนต้องรู้อะไร อย่างไร ปฏิบัติอะไรได้บ้าง ตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มเนื้อหาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดในการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ซึ่งจากการสังเคราะห์ได้ขึ้นการดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Part-whole model หมายถึง การแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็น ส่วนๆ จากทั้งหมด ขั้นนี้ผู้สอนจะต้องนำเสนอปัญหาให้กับนักเรียนกระตุ้นการคิดของนักเรียนด้วยสื่อที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนเกิดการเปรียบเทียบนำมาสู่นามธรรม

ขั้นตอนที่ 2 The Comparison model หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณหรือมากกว่ากันที่ถูกเทียบกัน ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและสามารถเขียนอธิบายแสดงการเปรียบเทียบออกมาเป็นขั้นตอน หรือการแสดงวิธีทำเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น

ขั้นตอนที่ 3 The Change Model หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิม ขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องอธิบายเหตุผลประกอบความคิดของนักเรียนในการ แก้ปัญหานั้น โดยอ้างอิงข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นการสรุปการแก้ปัญหานั้น ได้

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method เรื่อง เศษส่วนทั้งหมด จำนวน 15 แผน โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่/หน่วยการเรียนรู้ที่/เรื่องย่อย/เวลาเรียน ทั้งหมด/รหัสวิชา/กลุ่มสาระการเรียนรู้/ชั้น/ภาคเรียนที่/เวลาเรียนย่อย/ผู้สอน

1.4.2 สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 สาระการเรียนรู้

1.4.5 ทักษะ/กระบวนการ/การคิดเชิงพีชคณิต

1.4.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.4.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.4.8 ภาระงาน

1.4.9 การวัดและประเมินผล

1.4.10 กิจกรรมการเรียนรู้

1.4.11 สื่อการเรียนรู้

1.4.12 บันทึกหลังการสอน

1.5 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ Model Method ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับสาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.6 นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method ที่ปรับปรุงแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1) อาจารย์ทัพนิม ธรรมณีโชติ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 2) นางสาวศิริวัลย์ อุดมพรวิรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค
วิธีสอนและ 3) ดร.ภูษิต ภูษานี รองคณะบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการแก่สังคม มหาวิทยาลัย
ราชภัฏกาญจนบุรีผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากค่า
ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ทั้งนี้กำหนด
เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC มีมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่
ยอมรับได้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2553: 177) โดยมีเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร ของ (Rowinelli and Hambelton, 1997 อ้างถึงในมาเรียม นิลพันธุ์
2553 : 177) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่
ระหว่าง 0.67 -1.00 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้
ในการวิจัยได้ (ดังภาคผนวก ข ตารางที่ 12-13 : 115-116)

1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ
ผู้เชี่ยวชาญพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้แต่มีข้อเสนอแนะที่ต้อง
ปรับปรุงแก้ไขมีดังนี้

17.1 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวนมากเกินไปให้ปรับเป็นแผนเรื่องย่อย
และสามารถจัดการเรียนรู้ได้ครบกระบวนการได้

17.2 ปรับจำนวนชีวิตให้น้อยลงเนื่องจากว่าจำนวนตัวชีวิตในแผนมีมากเกินไป อาจส่งผลให้วัดได้ไม่ครบถ้วนให้เลือกตัวชีวิตที่ต้องการวัดจริงๆสำหรับแผนการสอนนั้น

17.3 ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในส่วนของการยกตัวอย่างประกอบให้เพิ่มเติมแนวคำตอบที่เป็นไปได้ลงในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น

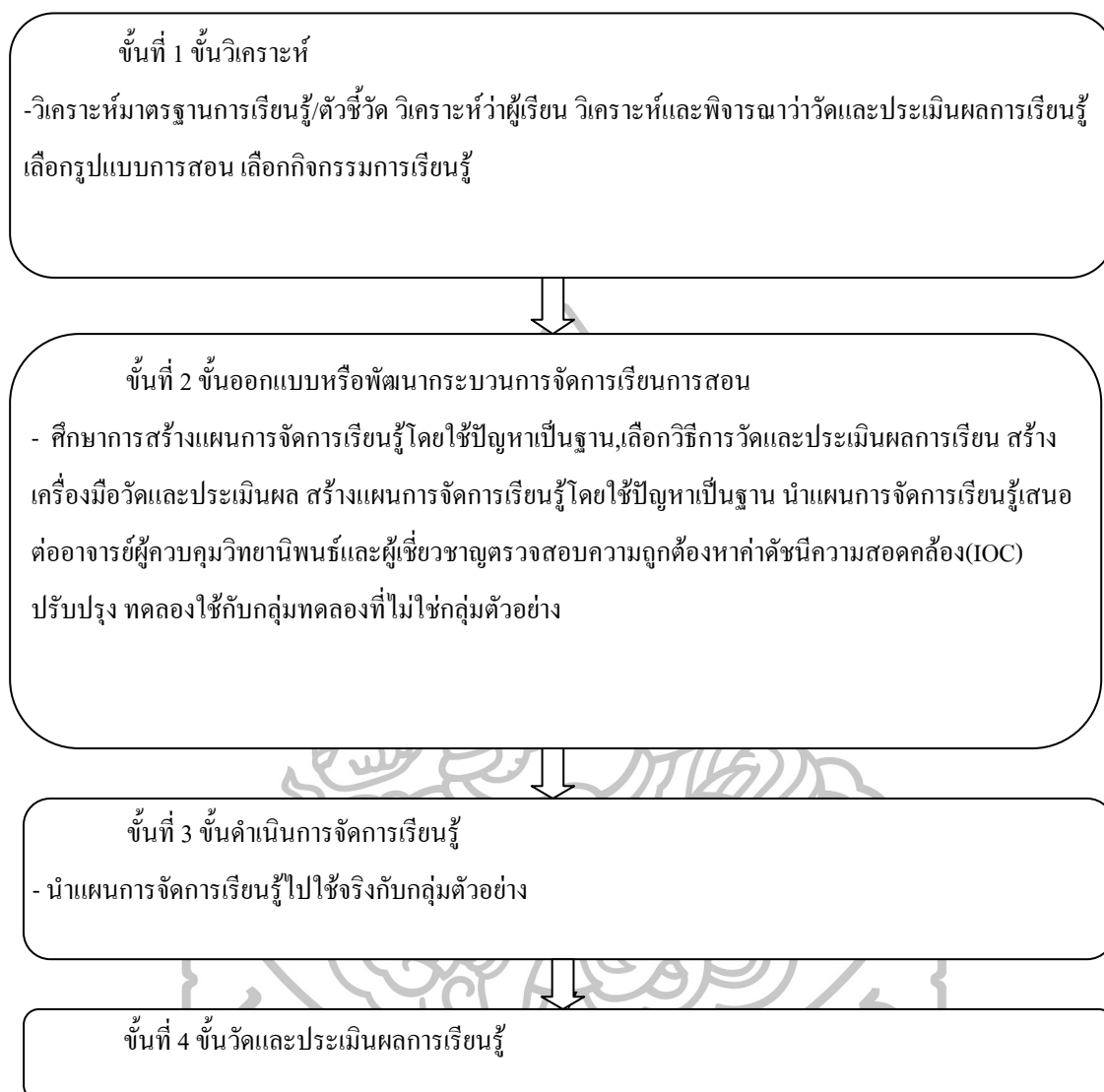
17.4 ใบบงานให้เพิ่มเติมในส่วนของการสาธิตและแนวการตอบที่เป็นไปได้ลงใน ใบบงาน

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง แต่มีพื้นฐานความรู้ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่ไม่เคยเรียนด้วย วิธีการดังกล่าวมาก่อน ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 2 มิถุนายน 2557 ถึงวันที่ 26 มิถุนายน 2557 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมก่อนนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6 รวม 6 ชั่วโมง พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และ 6 มีกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาในการคิดนาน จึงส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอนมีไม่พอในการจัดกิจกรรม และบางใบบงานมีโจทย์หรือปัญหาที่ยากซับซ้อนเกินไปทำ ให้นักเรียนไม่อยากคิด ควรเพิ่มตัวอย่างและใบบความรู้ให้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับใบบงานให้มีความง่ายขึ้น โดยใช้โจทย์ที่ไม่ซับซ้อนเน้นสร้างกระบวนการคิดให้นักเรียนเกิดความชำนาญมากขึ้น และเพิ่มใบบความรู้ประกอบการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเป็นแนวทางในการคิดมากขึ้น

1.9 นำแผนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยทดลองกับนักเรียนที่เป็น กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 30 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method ผู้วิจัยได้ดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 12



แผนภาพที่ 12 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method

2. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เป็นแบบทดสอบหลังเรียน แบบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ มีทั้งหมด 5 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต

สาระการเรียนรู้	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต	จำนวนข้อ
1.การบวกเศษส่วน	<p>สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา</p> <p>สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หร และบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ค6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่งได้</p> <p>2. นักเรียนพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p>1. ความสามารถด้านการสื่อสาร</p> <p>2. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา</p> <p>3. ความสามารถด้านการให้เหตุผล</p>	2

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต	จำนวนข้อ
2.การลบเศษส่วน	<p>สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา</p> <p>สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ค6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่งได้</p> <p>2. นักเรียนพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p>1. ความสามารถด้านการสื่อสาร</p> <p>2. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา</p> <p>3. ความสามารถด้านการให้เหตุผล</p>	2

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต	จำนวนข้อ
3.การคูณเศษส่วน	<p>สาระที่1: จำนวนและการดำเนินการ</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา</p> <p>สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ค6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถคูณเศษส่วนกับจำนวนนับได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถคูณเศษส่วนกับเศษส่วนได้</p> <p>3.นักเรียนพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p>1. ความสามารถด้านการสื่อสาร</p> <p>2.ความสามารถด้านการแก้ปัญหา</p> <p>3.ความสามารถด้านการให้เหตุผล</p>	2

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต	จำนวนข้อ
4.การหารเศษส่วน	<p>สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา</p> <p>สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ค6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับด้วยเศษส่วนได้</p> <p>3. นักเรียนสามารถหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้</p> <p>4. นักเรียนพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p>1. ความสามารถด้านการสื่อสาร</p> <p>2. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา</p> <p>3. ความสามารถด้านการให้เหตุผล</p>	2

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต	จำนวนข้อ
4. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของ เศษส่วน	<p>สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>ค1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ค6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน และการบวก ลบ คูณ หาร ของ เศษส่วน ได้</p>	<p>1. ความสามารถด้านการสื่อสาร</p> <p>2. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา</p> <p>3. ความสามารถด้านการให้เหตุผล</p>	2

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) เพื่อกำหนดเนื้อหาตามมาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่อง เศษส่วน

2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

2.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่องเศษส่วนที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ

10 ข้อ โดยวัดความคิดเชิงพีชคณิต 3 ด้าน คือ 1) การสื่อสาร 2) การแก้ปัญหา และ 3) การให้เหตุผล เพื่อคัดเลือกมาเป็นเครื่องมือวิจัย 5 ข้อ เสนอการให้คะแนนความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต (ดังตารางที่ 4 : 76-77)

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตและตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีสอน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Objective Congruence : IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ข ตารางที่ 14: 116 - 118)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วไปทดลอง (Try Out) ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนมาแล้วแต่ยังไม่เคยเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนด้วยวิธีการโดยใช้ Model Method มาก่อนในปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2

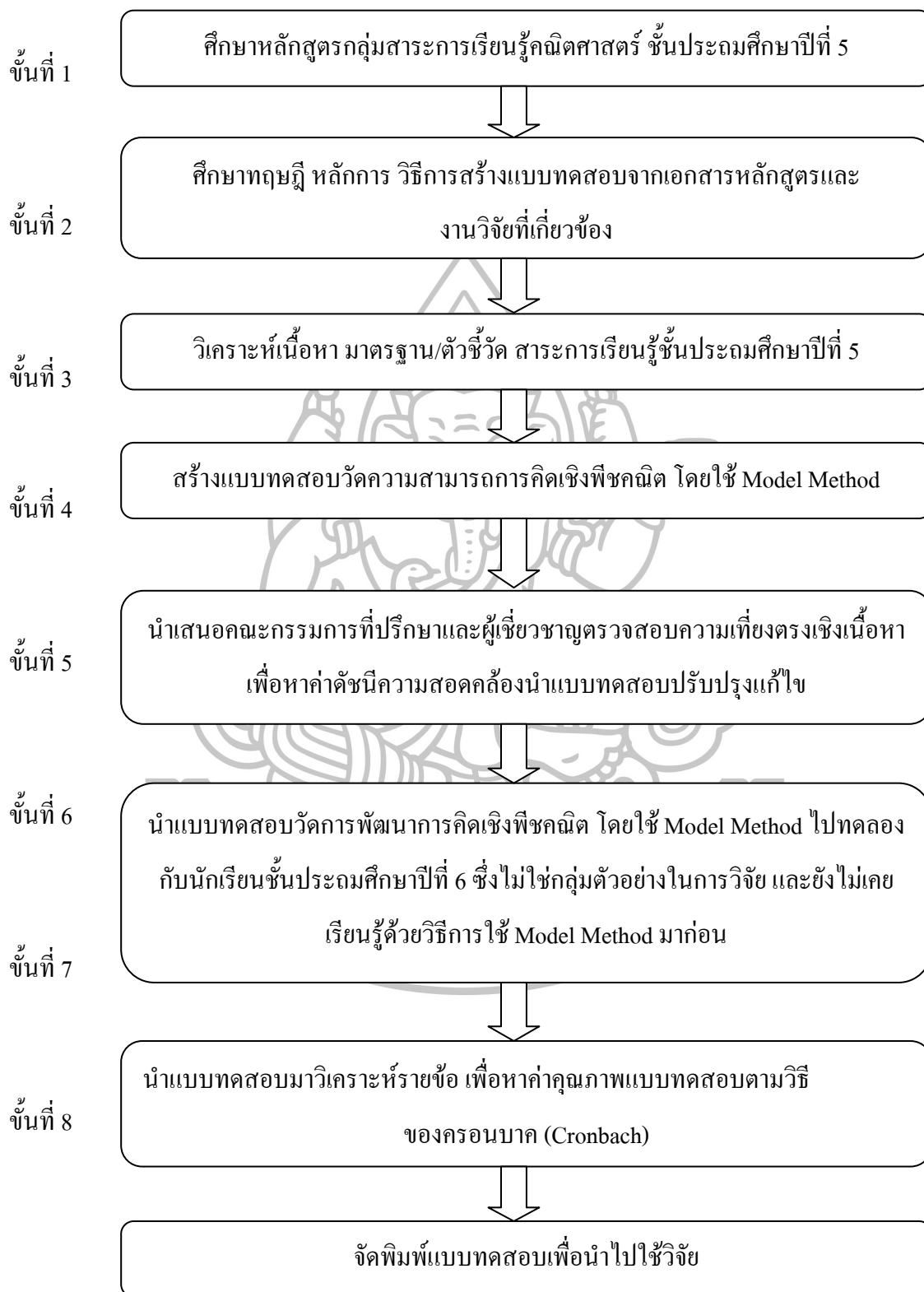
2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

2.8 นำผลการทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตมาวิเคราะห์รายข้อ การวิเคราะห์แบบทดสอบอัตนัยเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัย การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยคำนวณจากสูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (D.R. Whitney and D.L. Sabers, 1970 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 81) เกณฑ์ในการพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบอัตนัย คือ ข้อสอบที่มีคุณภาพจะมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 10 ข้อ แต่ผู้วิจัยเลือกนำมาใช้จำนวน 5 ข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ที่พอเหมาะ (ดีมาก) ระหว่าง 0.40 - 0.59 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.77 - 0.93 จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อ 1,3, ข้อ 6-7 และ ข้อ 9 (ดังตารางภาคผนวก ข ตารางที่ 15: 118)

2.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2553:183) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

2.10 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 /2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 จำนวน 30 คน โดยประเมินความสามารถการคิดเชิงคณิตหลังการจัดการเรียนรู้

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 13 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



แผนภาพที่ 13 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต

3. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ซึ่งถามใน 3 ประเด็น 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method

3.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method จำนวน 10 ข้อ ซึ่งถามในประเด็น 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 7 และเกณฑ์แปลความหมายค่าระดับความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 7 เกณฑ์ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

คะแนน	ระดับความคิดเห็น
5	เห็นด้วยมากที่สุด
4	เห็นด้วยมาก
3	เห็นด้วยปานกลาง
2	เห็นด้วยน้อย
1	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โดยนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความคิดเห็นที่กำหนดให้แบบประเมินค่าและค่าเฉลี่ย (ความคิดเห็น) ประเมินค่าชนิด 5 ระดับ ของลิคอร์ท (Liker's Five Rating Scales) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2553: 196)

ตารางที่ 8 เกณฑ์การแปลความหมายค่าระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.50-5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50-4.49	เห็นด้วยมาก
2.50-3.49	เห็นด้วยปานกลาง
1.50-2.49	เห็นด้วยน้อย
1.00-1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นชนิดปลายเปิด (Open Ended Form) เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method และข้อเสนอแนะปรับปรุง จำนวน 1 ข้อ ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็น ใ้วัดหลังจากการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method แล้ว

4. นำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และภาษาที่ใช้ซึ่งถามใน 3 ประเด็น 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

เห็นด้วยสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

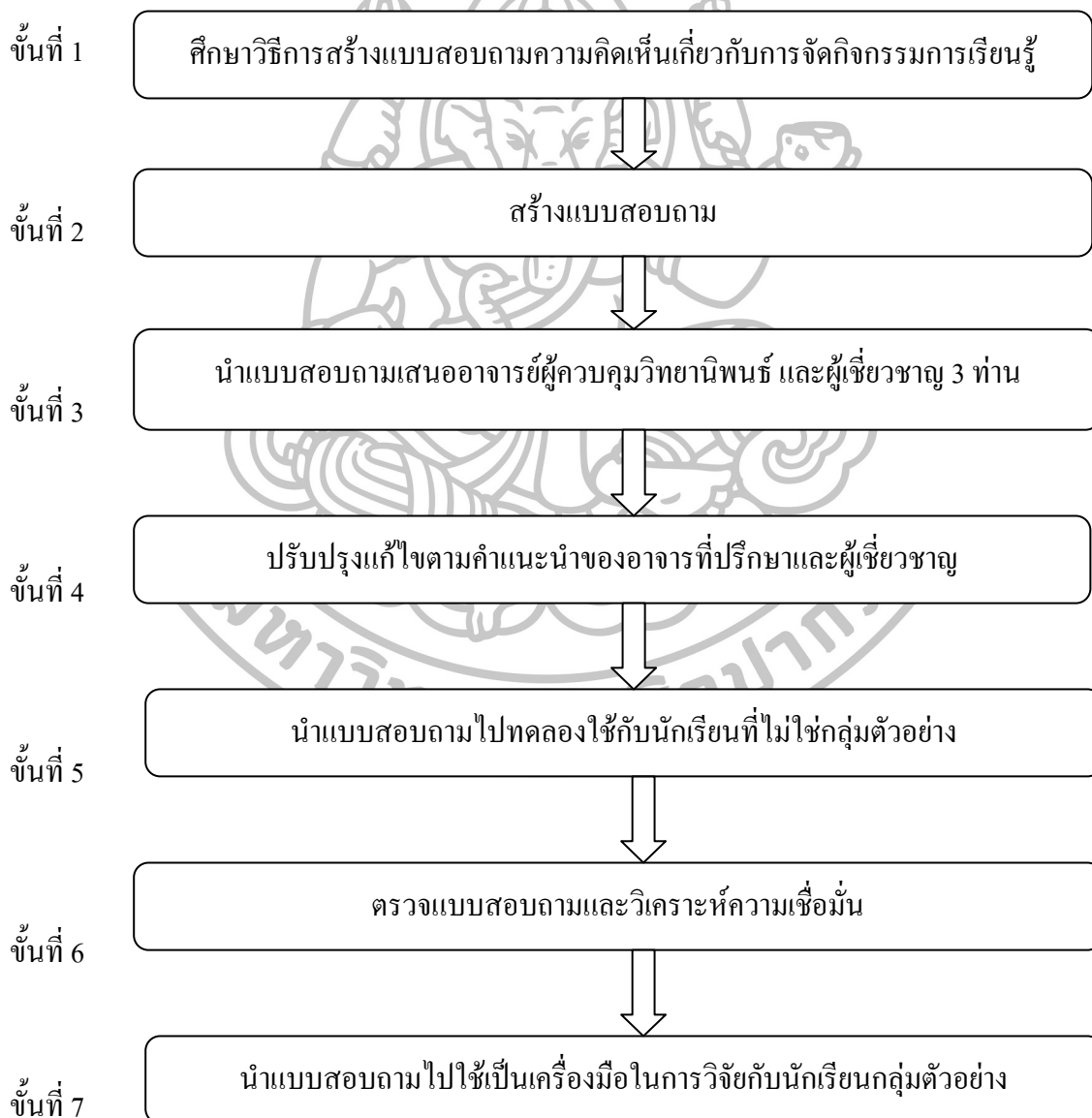
เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

5. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method มาก่อน จำนวน 30 คน

6. ตรวจสอบแบบสอบถามและวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสัมประสิทธิ์อัลฟา (α) ตามวิธีของ ครอนบาร์ท (Cronbach) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2553: 183)

7. นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ดำเนินตามขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 14



แผนภาพที่ 14 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ

1.1 สร้างเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method หลังเรียน 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต

1.2 ชี้แจงวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตให้นักเรียนทราบ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน โดยลดความสามารถของนักเรียน

2. การทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 5 แผนการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมงได้ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method ดังนี้

2.1 ชั้นวางแผน : นำเสนอสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอย่างหาคำตอบ โดยเน้นสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนเช่น การดูหนังสือพิมพ์หรือจากภาพที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ศึกษาเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวก การลบการคูณ การหารระคนของเศษส่วน

2.2 ขั้นฝึกกิจกรรมพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยผู้เรียนและผู้สอน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 Part – whole model การแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็นส่วนๆจากทั้งหมดคือ นักเรียนต้องเขียนความสัมพันธ์จากโจทย์หรือปัญหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ด้วยวิธีการวาดรูปภาพ เส้น หรือตาราง ฯลฯ แทนปัญหานั้นได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 The Comparison model การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณหรือมากกว่าที่เทียบกัน

ขั้นตอนที่ 3 The Change model การแสดงความสัมพันธ์ปริมาณของข้อมูลใหม่กับปริมาณของข้อมูลเดิม

2.3 ขั้นสรุป : สรุปผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบ การตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยสถิติที่ใช้มีดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

1.2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับลักษณะพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.2.2 ตรวจสอบความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80

1.2.3 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

1.2.4 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ) แบบสัมประสิทธิ์อัลฟา (α) ของครอนบาร์ค (Cronbach)

1.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method เรื่อง เศษส่วนดำเนินการดังนี้

1.3.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.3.2 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสัมประสิทธิ์อัลฟา (α) ของครอนบาร์ค (Cronbach)

2. การทดสอบสมมติฐาน

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method เรื่อง เศษส่วนใช้ค่าสถิติดังนี้

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

2.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

2.2.1 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็น 4 ระดับ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามปลายเปิดใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สำหรับวิธีการดำเนินการวิจัยสรุปดังตารางที่ 9
ตารางที่ 9 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต	-จัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ -ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารและการบวก ลบ คูณ หารของเศษส่วน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน	-แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารและการบวก ลบ คูณ หารของเศษส่วน -แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต	- สอบถามความคิดเห็น	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน	-แบบสอบถามความคิดเห็น/โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ หาความเชื่อมั่นของการสังเกต

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

ความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยใช้แบบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วนที่สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 9 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

การคิดแก้ปัญหา	คะแนน	ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method															\bar{X} รวม	S.D. รวม	ระดับ
		การบวกเศษส่วน			การลบเศษส่วน			การคูณเศษส่วน			การหารเศษส่วน			โจทย์ปัญหาหระคนของเศษส่วน					
		\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ			
1. การสื่อสาร	3	2.33	0.71	ดีมาก	1.97	0.76	ดี	1.93	0.69	ดี	1.73	0.58	ดี	1.97	0.67	ดี	1.99	0.44	ดี
2. การแก้ปัญหา	3	2.73	0.45	ดีมาก	2.40	0.62	ดีมาก	2.43	0.57	ดีมาก	2.23	0.73	ดี	2.27	0.69	ดีมาก	2.55	0.93	ดีมาก
3. การให้เหตุผล	3	2.63	0.56	ดีมาก	2.47	0.51	ดีมาก	2.23	0.73	ดี	2.00	0.79	ดี	2.07	0.69	ดี	2.28	0.46	ดีมาก
ภาพรวม		2.57	0.60	ดีมาก	2.28	0.67	ดีมาก	2.20	0.69	ดี	1.99	0.73	ดี	2.10	0.69	ดี	2.27	0.68	ดีมาก

จากตารางที่ 10 พบว่าความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.27$) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ Model Method แต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตเรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหา สูงเป็นอันดับที่ 1 ($\bar{X} = 2.55$) รองลงมา คือ ชั้นความสามารถในการให้เหตุผล ($\bar{X} = 2.28$) และชั้นความสามารถในการสื่อสาร ($\bar{X} = 1.99$) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้

Model Method

ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน โดยใช้ Model Method ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Form) สอบถามเกี่ยวกับความต้องการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method จำนวน 1 ข้อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน โดยใช้ Model Method

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน โดยใช้ Model Method	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ Model Method อย่างมีขั้นตอน	4.03	0.92	เห็นด้วยมาก	4
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method แล้วทำให้ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเศษส่วนมากขึ้น	4.10	0.88	เห็นด้วยมาก	3
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน	4.23	0.77	เห็นด้วยมาก	1
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน	4.20	0.85	เห็นด้วยมาก	2
รวม	4.14	0.86	เห็นด้วยมาก	2
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้				
5. นักเรียนมีอิสระในการคิดและแสดงความคิดเห็น	4.13	0.82	เห็นด้วยมาก	2
6. นักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ	4.20	0.76	เห็นด้วยมาก	1
7. นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำงานหรือสนุกสนานในการเรียนรู้	4.13	0.82	เห็นด้วยมาก	2
รวม	4.15	0.81	เห็นด้วยมาก	1

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิง พีชคณิต เรื่องเศษส่วน โดยใช้ Model Method	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้				
8.นักเรียนมีทักษะความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ดีขึ้น	4.10	0.84	เห็นด้วยมาก	1
9. นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนรู้ของตนเองแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาการ เรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.07	0.83	เห็นด้วยมาก	2
10.นักเรียนนำกระบวนการคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.07	0.83	เห็นด้วยมาก	2
รวม	4.08	0.83	เห็นด้วยมาก	3
ภาพรวม	4.12	0.83	เห็นด้วยมาก	

จากตารางที่ 11 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.12, S.D. = 0.83$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับที่ 1 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.81$) ลำดับที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.86$) และลำดับที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.08, S.D. = 0.83$)

ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.81$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 3 ข้อ เรียงลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.76$) และลำดับที่ 2 มีความคิดเห็นเท่ากัน คือ นักเรียนมีอิสระในการคิดและแสดงความคิดเห็น และนักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำงานหรือสนุกสนานในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.13, S.D. = 0.82$)

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.86$) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อพบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 4 ข้อ เรียงลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน ($\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.77$) ลำดับที่ 2 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.85$) ลำดับที่ 3 นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method

แล้วทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเศษส่วนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.10, S.D. = 0.88$) และนักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ Model Method อย่างมีขั้นตอน ($\bar{X} = 4.03, S.D. = 0.92$)

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.08, S.D. = 0.83$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 3 ข้อ เรียงลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 นักเรียนมีทักษะความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ดีขึ้น ($\bar{X} = 4.10, S.D. = 0.84$) และลำดับที่ 2 นักเรียนมีความคิดเห็นเท่ากัน คือ นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนรู้ของตนเองแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น และนักเรียนนำกระบวนการคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.07, S.D. = 0.83$)

ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่า ในวันแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนหลายคนไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเท่าที่ควร นักเรียนมีความสงสัยในเรื่องของการแสดงวิธีการคิดโดยการใช้ Model Method นักเรียนไม่ถนัดในการแสดงวิธีการคิดดังกล่าว นักเรียนจะชอบการแสดงวิธีการคำนวณที่เป็นนามธรรมมากกว่า แต่ให้อธิบายหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมนักเรียนจะมีปัญหาไม่สามารถบอกเหตุผลหรือที่มาของผลลัพธ์ของตนเองได้ จึงทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่าช้าไม่เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ แต่หลังจากที่ได้เรียนรู้มากขึ้นในชั่วโมงต่อๆมา นักเรียนเริ่มเข้าใจขั้นตอนหรือกระบวนการคิดมากขึ้นและนักเรียนเริ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆในกลุ่มของตนเอง รู้จักการแสดงความคิดเห็น การซักถามข้อสงสัยกับครูมากขึ้น มีความกล้าแสดงออกในการอธิบายแนวคิดของตนเองให้กับเพื่อนฟังหน้าชั้นเรียนมากขึ้น จึงทำให้นักเรียนและครูมีความสุขสนุกสนานกับการเรียนรู้ และมีบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียดในขณะที่เรียน เพราะครูได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่ จึงทำให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ยังมีพัฒนาการที่ช้ากว่าเพื่อนๆ ครูได้ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการให้นักเรียนในกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือคิดไม่ได้ คิดช้า มาเรียนซ่อมเสริมกับครูผู้สอนในช่วงของหลังเลิกเรียนตอน 15.30 น. -16.30 น. ทุกวันจนกว่านักเรียนจะสามารถทำได้เหมือนกับเพื่อนๆในห้องเรียนของตนเอง

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ Model Method จำนวน 5 แผน พบว่า การจัดการเรียนการสอนเป็นกันเอง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อ

การเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้มีใบความรู้ ใบกิจกรรมประกอบการสอนทุกครั้งในแต่ละแผน ส่วนโจทย์ปัญหาที่ใช้เป็นสถานการณ์ใกล้ตัวของนักเรียน เพื่อฝึกทักษะการคิดของนักเรียนให้มากขึ้นปัญหาที่กำหนดไม่ควรยาก หรือซับซ้อนมากเกินไป ตลอดจนจัดเวลาให้เหมาะสม กับการแก้ปัญหานั้นๆ เนื่องจากการทำกิจกรรมในแต่ละครั้งต้องใช้เวลามาก ควรมีเวลาในการดำเนินการให้สามารถยืดหยุ่นได้ เพื่อให้เวลาเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre Experimental Design) แบบหนึ่งกลุ่ม สอบหลัง (The One – Shot Case Study) มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method 2) แบบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วนเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหา จำนวน 5 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2557 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัยดังนี้

1. ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method พบว่า นักเรียนมีความสามารถหลังการจัดการเรียนรู้

เรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาสูงเป็นอันดับ 1 รองลงมา ชั้นความสามารถในการให้เหตุผลและลำดับสุดท้ายชั้นความสามารถในการสื่อสาร ตามลำดับ

2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในทุกด้าน เรียงตามลำดับ ได้แก่ ลำดับแรก ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่า ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับ 1 คือ นักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ และอันดับต่ำสุดเท่ากัน คือ นักเรียนมีอิสระในการคิดและแสดงความคิดเห็น กับนักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำงานหรือสนุกสนานในการเรียนรู้ ส่วนลำดับที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับ 1 คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน และอันดับต่ำสุดคือ นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้ Model Method อย่างมีขั้นตอน ส่วนลำดับที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ พบว่าประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ นักเรียนมีทักษะและความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ดีขึ้น และอันดับต่ำสุดเท่ากัน คือ นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนรู้ของตนเองแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น กับนักเรียนนำกระบวนการคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัย การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method สามารถนำมาสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method เรื่อง เศษส่วน หลังการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การแก้ปัญหาเรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนได้ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม แล้วเขียนแสดงความสัมพันธ์เป็นภาพ หรือเส้นจำนวน หรือรูปภาพ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหาง่ายมากขึ้น และอาศัยประสบการณ์เดิมของนักเรียนในการเขียนแสดงขั้นตอนการคิดหรือวิธีทำอย่างเป็นระบบซึ่งได้ผนวกกับประสบการณ์ใหม่ที่ช่วยในการวิเคราะห์ด้วยภาพหรือสื่อของจริง โดยผู้สอนจะต้องสอนทั้งตัวความรู้ และประสบการณ์ใหม่ให้กับนักเรียน รวมถึงผู้สอนต้องแสวงหาความรู้ใหม่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจิตวิทยาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหา และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดย

ใช้ Model Method การจัดการเรียนที่เน้นการลดความสามารถของนักเรียนในการเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยใช้สถานการณ์ใกล้ที่ผู้สอนกำหนดให้ กรีนและฟินเดล (Greenes & Findell 1999 : 127 – 138) อ้างถึงใน ฌัชชา กมล (2548 : 8) กล่าวว่า การคิดเชิงพีชคณิต เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนใช้แสวงหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่แบ่งประเภท เรียงลำดับ กำหนดกฎเกณฑ์หรือข้อค้นพบใหม่เป็นกลยุทธ์สำหรับการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบกับการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบ 1 ความเข้าใจในการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ ตัวแปร นิพจน์ ฟังก์ชัน หรือสมการ

รูปแบบ 2 ผู้เรียนสามารถพูดหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ โดยใช้ รูปแบบในการระบุความสัมพันธ์และการแสดงแบบรูป

รูปแบบ 3 การแสดง โดยที่ผู้เรียนสามารถสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแสดง กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบว่าความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method เรื่อง เศษส่วนอยู่ในระดับดี ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฌัชชา กมล (2005 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กรอบแสดงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนแสดงลักษณะการคิดเชิงพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นครบทั้ง 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 (prestructural) ระดับที่ 2 (unistructural) ระดับที่ 3 (multistructural) และระดับที่ 4 (relational) และพบว่านักเรียนทั้งสามระดับมีระดับการคิดเชิงพีชคณิตที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิษณุ ภาพันธ์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลเชิงพีชคณิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายสามารถจำแนกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 0 เป็นกลุ่มนักเรียนที่ใช้เหตุผลเชิงประจักษ์ เช่น การนำจำนวนที่กำหนดให้ในโจทย์มาเป็นคำตอบ ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ไม่สามารถหาค่าของพจน์ใดๆ ในแบบรูปได้เลย กลุ่ม 1 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่ใช้เหตุผลที่เกิดจากการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแต่ละพจน์ในรูปของความสัมพันธ์เวียนเกิด สามารถทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถหาค่าตอบถัดไป และพจน์ที่อยู่ใกล้ๆ ได้ กลุ่ม 2 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่ใช้เหตุผลเชิงอุปนัยเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์และค่าของพจน์ในแต่ละตำแหน่ง ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถหาค่าของพจน์ต่างๆ ในแบบรูปได้อย่างสมบูรณ์ และกลุ่ม 3 เป็นกลุ่มของนักเรียนที่สามารถพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์และค่าของพจน์ในแต่ละตำแหน่งจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ในแบบรูป ทำให้นักเรียนสามารถหาค่าของพจน์ต่างๆ ในแบบรูปได้อย่างสมบูรณ์เช่นเดียวกันนักเรียนกลุ่ม 2

2. จากผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method โดยภาพรวม นักเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วยมากต่อการจัดการเรียนการพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีสื่อเพื่อส่งเสริมกระตุ้นการเรียนรู้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเต็มตามศักยภาพของนักเรียนเอง ผนวกกับการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อซึ่งแตกต่างจากสิ่งที่นักเรียนได้พบมาเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ พนิดาจารย์อุปการะ (2551 : 23-25) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะต้องสอนนักเรียนในสิ่งที่เป็นรูปธรรมสู่นามธรรม มีการจัดกิจกรรมที่เร้าความสนใจ สนุกสนานและเสริมแรงให้กับนักเรียนเกิดสนุกและสนใจที่จะเรียนรู้ และนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมที่หลากหลาย มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติพร้อมกับได้เคลื่อนไหวร่างกายขณะทำกิจกรรม

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยมากในด้านบรรยากาศในการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงวิธีการแก้ปัญหา การแสดงความคิดเห็น การซักถาม ขอมรับฟังกันและกันในแนวคิดใหม่ สนุกสนานกับการใช้สื่อที่มีสีสันสวยงามจับต้องได้ ไม่เครียด ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก การให้คำปรึกษาอีกทั้งขอมรับฟังความคิดของนักเรียนในการแสดงความคิดในเหตุผลของนักเรียนเอง สอดคล้องกับ ครูกแซงค์และ เซฟฟิลด์ (Cruikshank and Sheffield,1992) และคอนฟรี (Confrey , 1990) กล่าวว่า ความรู้ที่ดีที่สุดเกิดจากการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเน้นให้ผู้เรียนได้มีบทบาทในการวิเคราะห์ปัญหา มีการร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และ พนิดาจารย์อุปการะ (2551 : 23-25) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะต้องสอนนักเรียนในสิ่งที่เป็นรูปธรรมสู่นามธรรม มีการจัดกิจกรรมที่เร้าความสนใจ สนุกสนานและเสริมแรงให้กับนักเรียนเกิดสนุกและสนใจที่จะเรียนรู้ และนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมที่หลากหลาย มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติพร้อมกับได้เคลื่อนไหวร่างกายขณะทำกิจกรรม

เมื่อพิจารณารายประเด็นคำถาม พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในประเด็นนักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆเป็นลำดับที่หนึ่ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไม่จำกัดความรู้ของนักเรียน เช่น การสืบค้นจากหนังสือในห้องสมุด การสืบค้นโดยใช้แท็บเล็ต

เป็นต้น จึงทำให้นักเรียนได้เห็นภาพหรือวิธีการคิดที่หลากหลายจากแหล่งข้อมูลที่หน้าเชื่อถือทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจกล้าที่จะคิด กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้และพัฒนาตนเองมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ นवलจิตต์ เชาวศิริพิงศ์ (2545 : 9) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอน กระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความแตกต่าง ความถนัดของผู้เรียน ครูสามารถจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อม ที่เอื้อการเรียนรู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ขอเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่าจะประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาในครั้งต่อไป จึงนำเสนอข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้นครูผู้สอนควรฝึกทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลโดยการจัดสถานการณ์ที่หลากหลายใกล้ตัวกับนักเรียนเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป รวมทั้งจัดเวลาให้เหมาะสมกับการคิดในสถานการณ์นั้นๆ
2. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ Model Method หลังการจัดการเรียนรู้ในชั้นความสามารถด้านการสื่อสารของนักเรียน อยู่ในระดับพอใช้ ดังนั้น ครูผู้สอนควรสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสในการเขียนสื่อสารด้วย แผนภาพ Bar Model เส้นจำนวน ตารางเป็นต้น โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำอย่างเหมาะสม และควรเลือกปัญหาที่ใกล้กับตัวนักเรียนให้มากขึ้น ไม่ยากเกินไป เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของนักเรียน
3. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ดังนั้น สถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method เพราะเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยกับตัวแปรตามอื่นๆ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอน

2. ควรมีการศึกษากับหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวและเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีเนื้อหาและกิจกรรมเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method



รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2539). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2552. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2545). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2552. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2545). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประถมศึกษา พุทธศักราช 2552. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2545). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). การวิเคราะห์ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร.
- โชติมา นนุพริก. (2553). “การพัฒนาระบบการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- งานวิชาการ โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5). (2552). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5): อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี.
- บรรจง อมรชีวิน. (2554). **Thinking School (สอนให้คิด)**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ หจก.ภาพพิมพ์.

ปราโมทย์ ขจรภัย. (2551). เสริมคิดคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพัฒนา
นวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2551). คณิตลายเส้น วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 1-2.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

มาเรียม นิลพันธุ์. (2553). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตร
และวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุพร ริมชลการ. (2543). งานวิจัยการพัฒนาหลักสูตรพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์: สาขาคณิตศาสตร์.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2553). นิเทศการสอน. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

_____. (2548). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

_____. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม : โรง
พิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2552). ทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน. นนทบุรี : บริษัท สหมิตรพริน
ติ้งแอนด์พับลิชซิ่ง จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2553). เอกสารสำหรับผู้รับการ
อบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา.

กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)(อัด
สำเนา).

_____. (2554). คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเศษส่วนระดับ
ประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

สุขจิตร ตั้งเจริญ. งานวิจัยการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์
สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 : สาขาคณิตศาสตร์, 2543

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2550). **วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

เสนห์ หมายจากกลาง. (2552). **การแก้ปัญหาโดยยุทธวิธีคณิตศาสตร์ใช้เส้น**. กรุงเทพมหานคร: My Maths.

_____. (2553). **การพัฒนาความคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method**. กรุงเทพมหานคร: My Maths.

_____. (2553). **ความสัมพันธ์ระหว่าง Model Method และ Algebraic Method**. กรุงเทพมหานคร: My Maths.

Beverly Ferrucci, Berinderjeet Kaur, Jack Carter and BanHar Yeap. (2008). **Using a Model Approach to Enhance Algebraic Thinking in the Elementary School Mathematics Classroom**.

Barood, Arthur J. (1993). **Problem Solving, Reasoning and Communication K – 8 .Helping Children Think mathematic**. New York : Macmillan College.

Bitler, Gary., Hatfield, Mary M., and Noney, Edward T. (1989). **Mathematics Method for the Elementary and Middle Schools**. Boston : Alln and Bacon.

Natcha kamol. (2005). **A Framework for Characterizing Lower Secondary School Students' Algebraic Thinking** : Education Degree in Mathematics Education.

มศว.ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram). เข้าถึงเมื่อ 16 January 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <http://www.kanid.com>.

National Institute of Education Singapore. Teach Kids Math With Model Method. เข้าถึงเมื่อ 1 February 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <http://www.teach-kids-math-by-model-method.com>

มศว.เอกสารประกอบการสอนการให้เหตุผลในการคิดแก้ปัญหา. เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2555. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <http://ilc.swu.ac.th/Portals/127/Documents/swu353>

National Institute of Education Singapore. What is the method of models?. เข้าถึงเมื่อ 4 April 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ Home.sandiego.edu/.../Kaur_method_of_model.pdf

National Institute of Education Singapore. **Singapore Math's Bar-Model Method Polya's Four-**

Step Problem Solving Method. เข้าถึงเมื่อ 13 April 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์

www.docstoc.com/docs/92709841/Singapore-Maths-Bar-Model-Method Accessed

National Institute of Education Singapore. **The Singapore Mathematics Curriculum and**

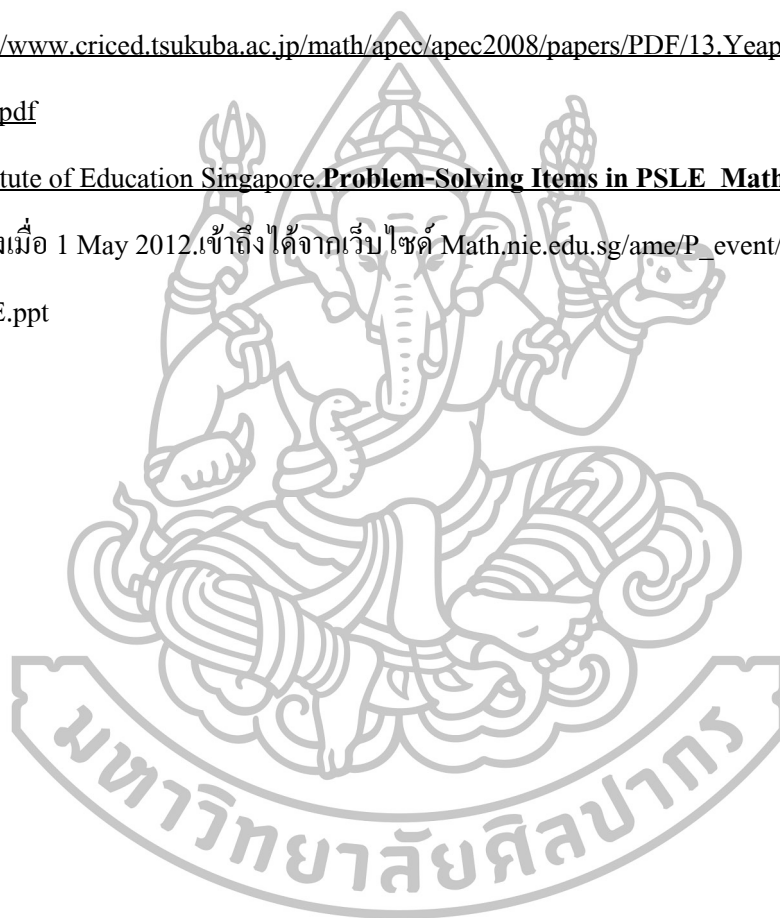
Mathematical Communication. เข้าถึงเมื่อ 20 April 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์

http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/13.YeapBanHar_Singapore.pdf

National Institute of Education Singapore. **Problem-Solving Items in PSLE Mathematics.**

เข้าถึงเมื่อ 1 May 2012. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ Math.nie.edu.sg/ame/P_event/Yeap

PSLE.ppt





ภาคผนวก



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

.....

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. ดร.ภูษิต ภูษานี | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
แก่สังคม
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี</p> |
| 2. นางทัฬหี ธรรมณีโชติ | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนไผ่สามเกาะ
อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี</p> |
| 3. นางสาวศิริวัลย์ อุดมพรวิรัตน์ | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีสอน
ศึกษานิเทศก์
วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาราชบุรี เขต 2
อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี</p> |





ภาคผนวก ข
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3			
1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้ - มาตรฐานการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
2. สารสำคัญ - สารสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
3. ตัวชี้วัด - ตัวชี้วัดสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ - จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
- จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
- จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
5. สาระการเรียนรู้ - สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับสารสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
6. กิจกรรมการเรียนรู้ - กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
- กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	0	+2	0.67	สอดคล้อง
- กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	0	+2	1.00	สอดคล้อง
7. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้ - สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับการเรียนรู้	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
8. การวัดและประเมินผล - การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
- การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
- การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ประเภท	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
			1	2	3			
โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณระคนของ เศษส่วน 1. เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้อะไร เปรียบเทียบอะไร ตามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model แทนสิ่งที่ทราบ 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นจนได้ข้อสรุปของคำตอบที่ถูกต้องทุกขั้นตอน 3. ตรวจสอบและอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างสมเหตุสมผล	การสื่อสาร การแก้ปัญหา การให้เหตุผล	9	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
		10	+1	+1	+0	+2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ Model Method

ข้อที่	p	r	สรุปผล
1	0.46	0.93	เลือกใช้
2	0.39	0.78	ตัดทิ้ง
3	0.44	0.88	เลือกใช้
4	0.37	0.75	ตัดทิ้ง
5	0.39	0.78	ตัดทิ้ง
6	0.40	0.80	เลือกใช้
7	0.40	0.80	เลือกใช้
8	0.30	0.60	ตัดทิ้ง
9	0.39	0.77	เลือกใช้
10	0.38	0.76	ตัดทิ้ง

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การคิดเชิงพีชคณิต

ความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) เท่ากับ 0.94

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	1	2	3			
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ Model Methodอย่างมีขั้นตอน	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method แล้วทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเศษส่วนมากขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
3.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
5. นักเรียนมีอิสระในการคิดและแสดงความคิดเห็น	0	+1	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
6. นักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ	+1	0	+1	+2	0.67	สอดคล้อง
7. นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำงานหรือสนุกสนานในการเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้						
8.นักเรียนมีทักษะความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ดีขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
9. นักเรียนได้รับผลการเรียนรู้ของตนเองแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น	+1	+1	+1	+3	1.00	สอดคล้อง
10.นักเรียนนำกระบวนการคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	0	+1	+1	+2	0.67	สอดคล้อง



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงพีชคณิต โดยใช้ Model Method
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนการคิดเชิงพีชคณิต เรื่องเศษส่วน
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชา ค 15101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน		จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน		เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ 7-8 กรกฎาคม 2557		ผู้สอน นางวันวิสา พุทธิจร

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนเรียนบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่งได้ถูกต้อง

สาระสำคัญ

การบวกเศษส่วนสองจำนวนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนเท่ากันก่อนแล้วจึงบวก โดยใช้หลักการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

สาระการเรียนรู้

การบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- หาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (ใช้ Model Method)

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ/การคิดเชิงพีชคณิต

- การสื่อสาร (โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวน)
- การแก้ปัญหา (แสดงวิธีการคำนวณ)
- การให้เหตุผล (อธิบายให้เหตุผลความสมเหตุสมผลของคำตอบ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

ภาระงาน

1. การทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม
2. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสรุปผลการเรียนรู้และบันทึกผลการเรียนรู้
3. การทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

2. ครูสุ่มนักเรียนมาสาธิตการแสดงวิธีการหาผลลัพท์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้เพื่อนๆช่วยกันบอกวิธีการคิด

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน สาธิตให้กับนักเรียนเป็นขั้นตอนและมีแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยใช้สื่อกระดาษสี และรูปเส้นจำนวนช่วยในการสาธิตดังกล่าว

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ Part-Whole Model ครูดัดกระดาษสี่เหลี่ยมเตรียมไว้บนกระดาน

$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

(การสื่อสาร)

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

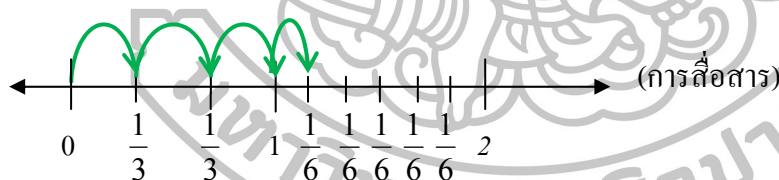
ดังนั้น $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{2}{6} + \frac{5}{6}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{7}{6}$$

$$= 1\frac{1}{6}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

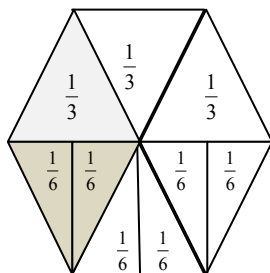
ดังนั้น $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{2}{6} + \left(\frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6}\right)$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{7}{6}$$

$$= 1\frac{1}{6}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ



จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{3} + \frac{5}{6} &= \frac{2}{6} + \frac{5}{6} \quad (\text{การแก้ปัญห}) \\ &= \frac{7}{6} \\ &= 1\frac{1}{6} \end{aligned}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$

2. จากตัวอย่างข้างต้นครูสอบถามนักเรียนว่า จากโจทย์ข้อเดียวกันมีใครสามารถคิดวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่

3. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในแนวคิดอื่นๆ

4. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน หน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในชั่วโมงที่ 1 พร้อมกับสอบถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยใดหรือไม่

2. ครูตอบข้อสงสัยของนักเรียนและนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมต่อไป

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โดยการคิดแถบโจทย์บนกระดานดำ “โจทย์ : แม่ซื้อไก่ $\frac{1}{4}$ กิโลกรัม ซื้อปลา $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม แม่ซื้อของทั้งสองอย่างหนักกี่กิโลกรัม”

2. ครูสอบถามนักเรียนว่าจะช่วยคุณแม่หาน้ำหนักของไก่และปลาได้อย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น (แนวการตอบ : นำน้ำหนักมาบวกกัน หรือ วาดรูปประกอบ หรือ ทำส่วนให้เท่ากันแล้วจึงหาผลบวก เป็นต้น)

3. นักเรียนช่วยกันหาน้ำหนักรวมของไก่และปลาพร้อมทั้งเขียนแนวคิดที่ได้ของกลุ่มตนเอง แล้วช่วยกันเฉลยให้ห้องเรียน ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาน้ำหนักรวมของไก่และปลาที่แม่ซื้อ หน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

สื่อการสอน

1. กระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีต่างๆที่มีขนาดเท่าๆกัน
2. เส้นจำนวน
3. ใบกิจกรรมเรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
4. ใบความรู้ การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันโดยใช้ Model Method
5. แบบวัดการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน



การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	การวัด	การประเมิน	เครื่องมือ
1.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันโดยใช้ Model Method ได้ถูกต้อง	1.การตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	- การสื่อสาร - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ใบกิจกรรมเรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
	2.การสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสนใจและสนุกสนานกับการเรียน เช่น การเร่งรีบกับการร่วมกิจกรรมกับเพื่อน การเตรียมอุปกรณ์พร้อมสำหรับการเรียน การแสดงความคิดเห็นแรกเปลี่ยนความรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (แบบเขียนบรรยายความโดยเพื่อน)
	3.การทดสอบการคิดเชิงพีชคณิตเรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	-การสื่อสาร -การแก้ปัญหา -การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

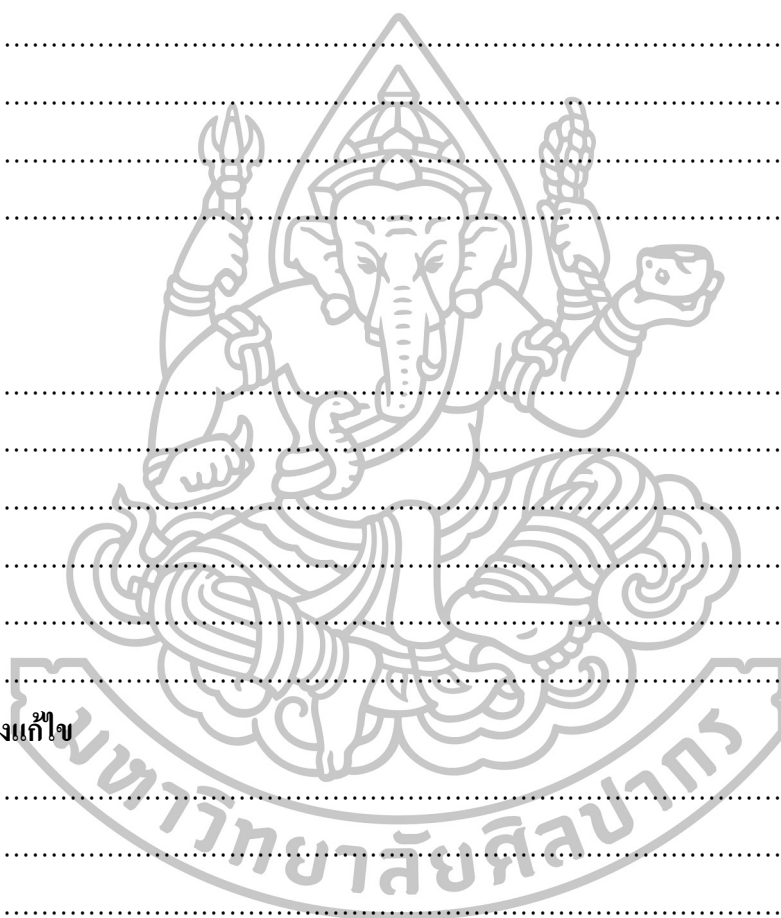
.....

.....

.....

.....

.....



(ลงชื่อ) ผู้สอน

(นางวันวิสา พุทจิระ)

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. การสื่อสาร	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model แสดงแทนสิ่งที่ทราบ	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้แต่มีบางส่วน ไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้ ไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถ แสดง การ เปรียบเทียบสิ่งที่รู้ ได้	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การสื่อสารไม่ได้
2. การแก้ปัญหา	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องทุก ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 2 ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 1 ขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การแก้ปัญหา ไม่ได้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
3.การให้เหตุผล	ตรวจคำตอบและอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ชัดเจน	ไม่สามารถปฏิบัติได้แสดงออกถึงการให้เหตุผลไม่ได้

โดยมีเกณฑ์เฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพความคิดเชิงพีชคณิต
2.60 - 3.00	ดีมาก
2.00 - 2.59	ดี
1.30 - 1.99	พอใช้
ต่ำกว่า 1.30	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
1. ใฝ่เรียนรู้			
1.1 ตั้งใจเรียน			
1.2 เอาใจใส่และมีความพยายามในการเรียนรู้			
1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้			
1.4 ศึกษาค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้และเรื่องใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม			
1.5 บันทึกและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง			
1.6 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน			
2.1 รับผิดชอบหน้าที่ที่มอบหมาย			
2.2 ทำงานที่มอบหมายจนเสร็จ			
2.3 ขอมรับและปรับปรุงงานให้ดีขึ้น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

9 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (3)

7-8 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (2)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ ผ่าน (1)

1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ไม่ผ่าน (0)

ใบกิจกรรมเรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ศึกษาใบความรู้เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
2. ให้นักเรียนวาดรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดจากรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนของนักเรียนจนได้คำตอบที่สมบูรณ์

1. $\frac{7}{9} + \frac{2}{3}$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

$$2. \frac{2}{8} + \frac{6}{16}$$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$3. \text{ วสันต์ฝึกร้องเพลงในวันเสาร์ } \frac{1}{2} \text{ ชั่วโมง วันอาทิตย์ } \frac{5}{6} \text{ ชั่วโมง รวมสองวันวสันต์ฝึกร้องเพลงกี่ชั่วโมง}$$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ เรื่องการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน



แนวคิดที่ 1 : ใช้ Part –Whole Model ครูดัดกระดาษสี่ที่เตรียมไว้บนกระดาน

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

(การสื่อสาร)

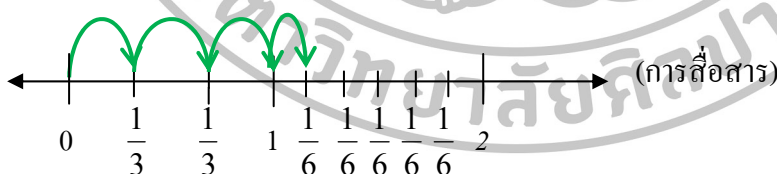
จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{3} + \frac{5}{6} &= \frac{2}{6} + \frac{5}{6} \quad (\text{การแก้ปัญห}) \\ &= \frac{7}{6} \\ &= 1\frac{1}{6} \end{aligned}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



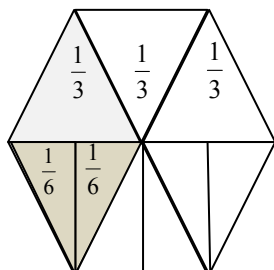
จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{3} + \frac{5}{6} &= \frac{2}{6} + \left(\frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6}\right) \quad (\text{การแก้ปัญห}) \\ &= \frac{7}{6} \\ &= 1\frac{1}{6} \end{aligned}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ

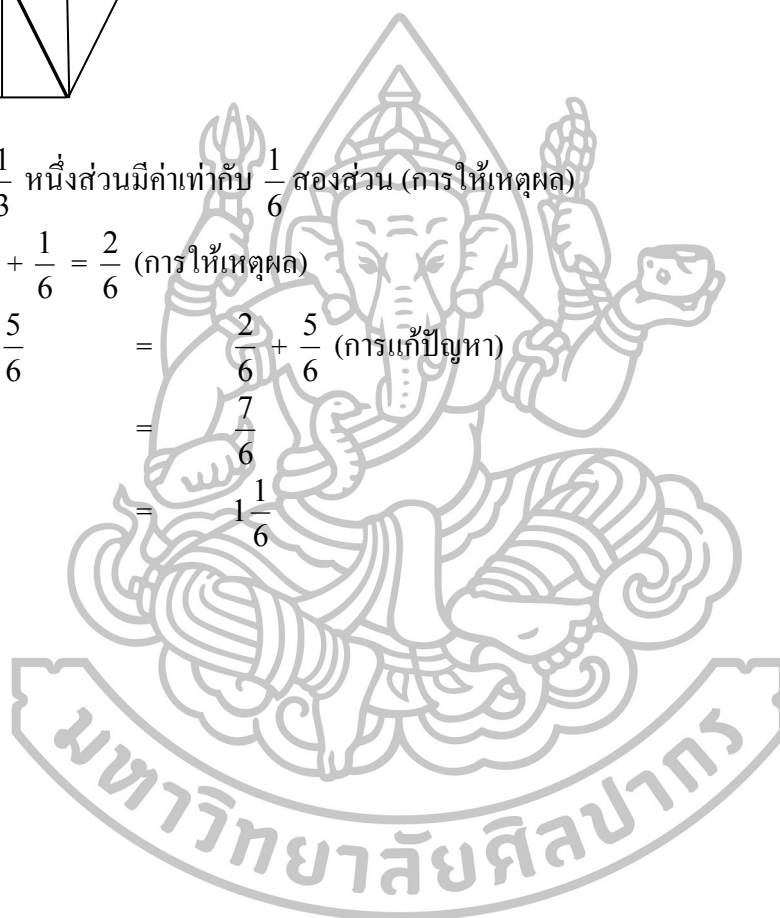


จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{1}{3}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{6}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{3}$ เท่ากับ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ (การให้เหตุผล)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{3} + \frac{5}{6} &= \frac{2}{6} + \frac{5}{6} \quad (\text{การแก้ปัญห}) \\ &= \frac{7}{6} \\ &= 1\frac{1}{6} \end{aligned}$$

ตอบ $1\frac{1}{6}$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน รายวิชา ค 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน จำนวน 15 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
 วันที่ 9-10 กรกฎาคม 2557 ผู้สอน นางวันวิสา พุทธิระ

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนเรียนลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่งได้ถูกต้อง

สาระสำคัญ

การลบเศษส่วนสองจำนวนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนเท่ากันก่อนแล้วจึงบวก โดยใช้หลักการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

สาระการเรียนรู้

การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ
 - หาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (ใช้ Model Method)
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ/การคิดเชิงพีชคณิต
 - การสื่อสาร (โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวน)
 - การแก้ปัญหา (แสดงวิธีการคำนวณ)
 - การให้เหตุผล (อธิบายให้เหตุผลความสมเหตุสมผลของคำตอบ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

ภาระงาน

4. การทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม
5. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสรุปผลการเรียนรู้และบันทึกผลการเรียนรู้
6. การทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการหาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

2. ครูสุ่มนักเรียนมาสาธิตการแสดงวิธีการหาผลลบการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้เพื่อนๆช่วยกันบอกวิธีการคิด

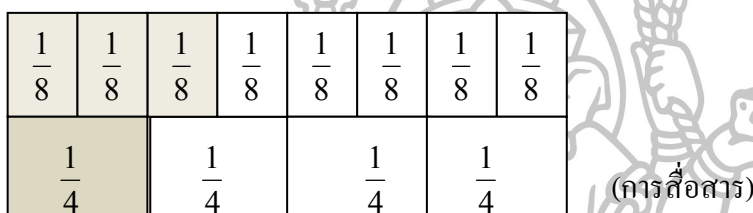
ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน สาธิตให้นักเรียนเป็นขั้นตอนและมีแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยใช้สื่อกระดาษสี และรูปเส้นจำนวนช่วยในการสาธิตดังกล่าว

2. ครูคิดกระดาษสีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันของตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Comparison Model



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

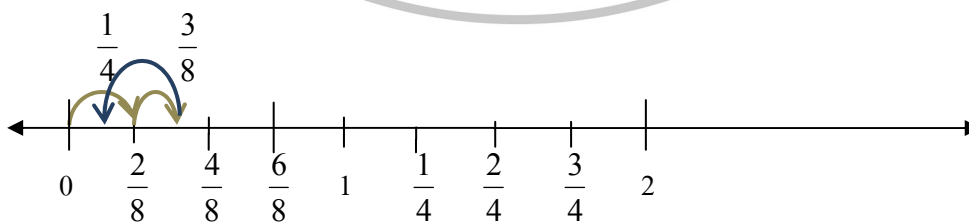
แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} - \frac{2}{8}$ (การแก้ปัญห)

$$= \frac{1}{8}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

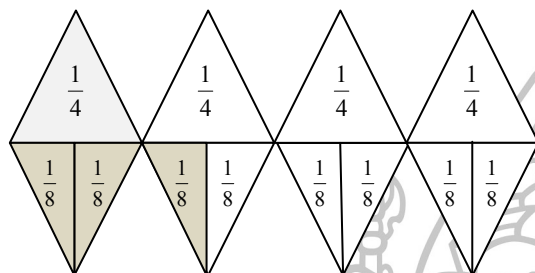
แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} - \frac{2}{8}$ (การแก้ปัญห)

$$= \frac{1}{8}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ



จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{3}{8} - \frac{1}{4} &= \frac{3}{8} - \frac{2}{8} \quad (\text{การแก้ปัญห}) \\ &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$

2. จากตัวอย่างข้างต้นครูสอบถามนักเรียนว่า จากโจทย์ข้อเดียวกันมีใครสามารถคิดวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่

3. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในแนวคิดอื่นๆ

4. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน หน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจน

ยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในชั่วโมงที่แล้ว พร้อมกับสอบถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยใดหรือไม่

2. ครูตอบข้อสงสัยของนักเรียนและนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมต่อไป
ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันโดยการคิดแถบโจทย์บนกระดานดำ “โจทย์ : สินเดินเป็นระยะทาง $\frac{2}{5}$ กิโลเมตร สร้อยเดินทางเป็นระยะทาง $\frac{8}{10}$ กิโลเมตร สร้อยเดินทางได้มากกว่าสินกี่กิโลเมตร”

2. ครูสอบถามนักเรียนว่าจะช่วยสร้อยคำนวณหาระยะที่มากกว่าได้อย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น (แนวการตอบ : นำระยะทางของสร้อยลบกับระยะทางของสิน)

3. นักเรียนช่วยกันหาระยะทางของสร้อยที่มากกว่าสินพร้อมทั้งเขียนแนวคิดที่ได้ของกลุ่มตนเองแล้วช่วยกันเฉลยให้ห้องเรียน ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาระยะทางของสร้อยที่มากกว่าระยะทางของสิน หน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

สื่อการสอน

6. กระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีต่างๆที่มีขนาดเท่าๆกัน

7. เส้นจำนวน

8. ใบกิจกรรมเรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

9. ใบความรู้ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โดยใช้ Model Method

10. แบบวัดการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	การวัด	การประเมิน	เครื่องมือ
1.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการบวก เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันโดยใช้ Model Method ได้ถูกต้อง	1.การตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	- การสื่อสาร - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ใบกิจกรรมเรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
	2.การสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสนใจและสนุกสนานกับการเรียน เช่น การเร่งรีบกับการร่วมกิจกรรมกับเพื่อน การเตรียมอุปกรณ์พร้อมสำหรับการเรียน การแสดงความคิดเห็น แรกเปลี่ยนความรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (แบบเขียนบรรยายความโดยเพื่อน)
	3.การทดสอบการคิดเชิงพีชคณิตเรื่อง การบวก เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	-การสื่อสาร -การแก้ปัญหา -การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

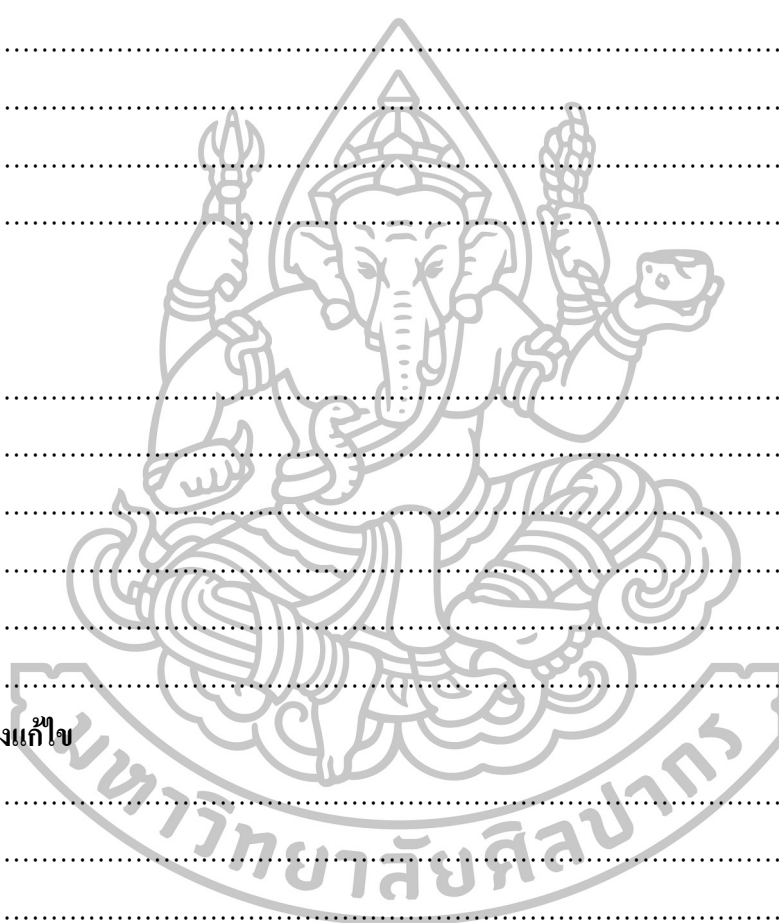
.....

.....

.....

.....

.....



(ลงชื่อ) ผู้สอน

(นางวันวิสา พุทจิระ)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

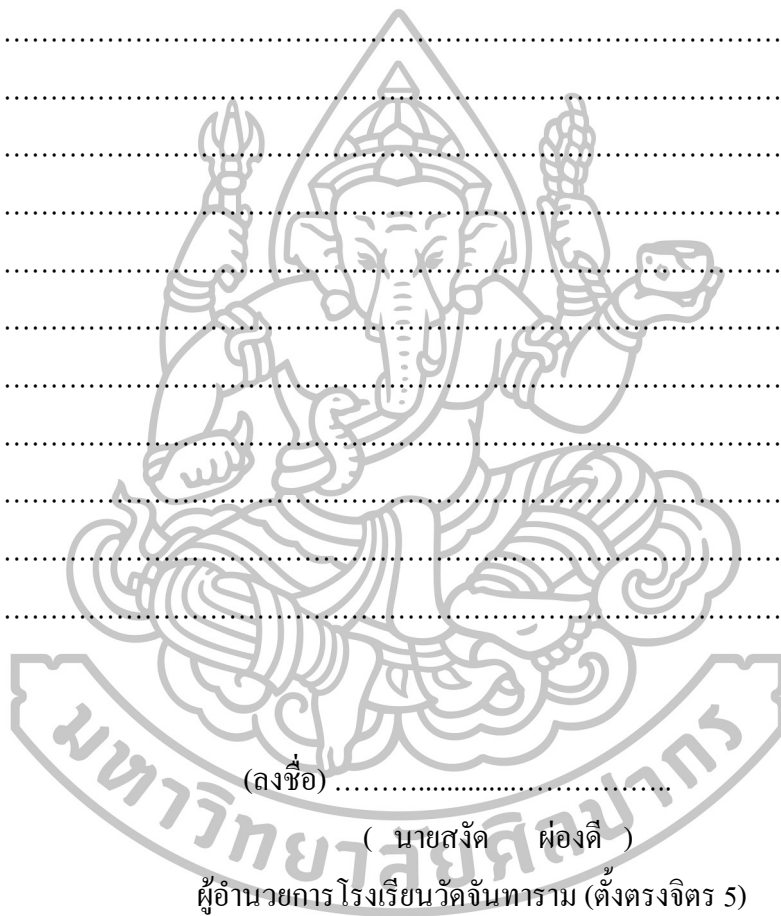
.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินชิ้นงาน / ภาระงานของนักเรียน
(ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง ชั่วโมงที่.....

ชื่อสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การประเมินนักเรียนต้องได้คะแนนรวมทุกกิจกรรม อยู่ในระดับดี ขึ้นไปจึงผ่าน
เกณฑ์การประเมินการตรวจงานนักเรียน (ใบงาน,แบบฝึกหัด,แบบทดสอบ) ดังตารางที่ 1
ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. การสื่อสาร	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model แสดงแทนสิ่งที่ทราบ	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้แต่มีบางส่วน ไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้ ไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถ แสดง การ เปรียบเทียบสิ่งที่รู้ ได้	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การสื่อสารไม่ได้
2. การแก้ปัญหา	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องทุก ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 2 ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 1 ขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การแก้ปัญหา ไม่ได้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
3.การให้เหตุผล	ตรวจคำตอบและอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ชัดเจน	ไม่สามารถปฏิบัติได้แสดงออกถึงการให้เหตุผลไม่ได้

โดยมีเกณฑ์เฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพความคิดเชิงพีชคณิต
2.60 - 3.00	ดีมาก
2.00 - 2.59	ดี
1.30 - 1.99	พอใช้
ต่ำกว่า 1.30	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
1. ใฝ่เรียนรู้			
1.1 ตั้งใจเรียน			
1.2 เอาใจใส่และมีความพยายามในการเรียนรู้			
1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้			
1.4 ศึกษาค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้และเรื่องใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม			
1.5 บันทึกและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง			
1.6 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน			
2.1 รับผิดชอบหน้าที่ที่มอบหมาย			
2.2 ทำงานที่มอบหมายจนเสร็จ			
2.3 ขอมรับและปรับปรุงงานให้ดีขึ้น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

9 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (3) 7-8 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (2)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ ผ่าน (1) 1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ไม่ผ่าน (0)

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (สำหรับนักเรียน)

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง.....

ชั่วโมงที่สถานที่.....ชื่อผู้ถูกสังเกต.....

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย✓ ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมที่สังเกตได้ของนักเรียนตามรายการที่กำหนดให้

พฤติกรรมที่สังเกต	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
ด้านความกระตือรือร้น			
1. ชักถามครู-เพื่อน			
2. มีอุปกรณ์พร้อมกับการเรียน			
3. ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด			
4. นำเสนอผลงานของตนเอง			
5. มีความสุขและสนุกกับกิจกรรม			
ด้านความสนใจเรียน			
6. ค้นคว้าเพิ่มเติม			
7. กล้าได้ตอบคิรระหว่างเรียน			
8. จัดบันทึกเพิ่มเติม			
9. รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน			
10. ระหว่างเรียนไม่คุยหรือเล่น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนดังนี้

10 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (4) 7-9 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (3)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ พอใช้ (2) 1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง (1)

แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิตหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Model Method เพื่อ

พัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ใบกิจกรรมเรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ศึกษาใบความรู้เรื่องการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
2. ให้นักเรียนวาดรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดจากรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนของนักเรียนจนได้คำตอบที่สมบูรณ์



1. $\frac{7}{10} - \frac{2}{5}$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

2. $\frac{5}{6} - \frac{10}{12}$

แนวคิด.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. มีน้ำอยู่ในแทงก์ $\frac{7}{10}$ ลูกบาศก์เมตร ใช้น้ำไป $\frac{2}{5}$ ลูกบาศก์เมตร จะเหลือน้ำอยู่ในแทงก์กี่ลูกบาศก์เมตร

แนวคิด.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



ใบความรู้ เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน



ตัวอย่างที่ 1 $\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Comparison Model

$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	} (การสื่อสาร)			

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} - \frac{2}{8}$ (การแก้ปัญห)

$$= \frac{1}{8}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

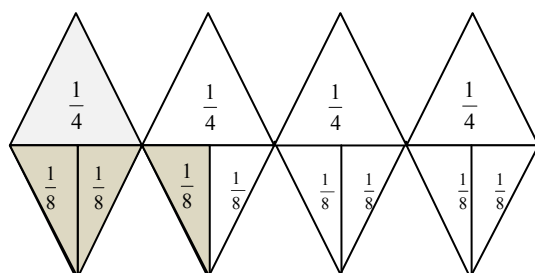
แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} - \frac{2}{8}$ (การแก้ปัญห)

$$= \frac{1}{8}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ



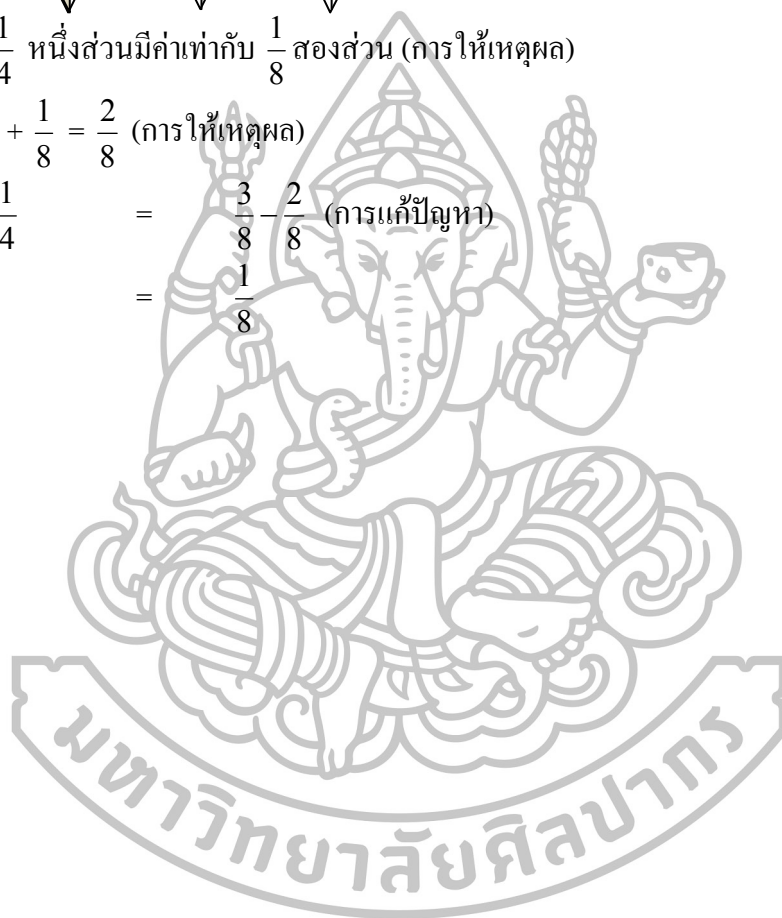
จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{1}{4}$ หนึ่งส่วนมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{8}$ สองส่วน (การให้เหตุผล)

แสดงว่า $\frac{1}{4}$ เท่ากับ $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} - \frac{2}{8}$ (การแก้ปัญห)

$$= \frac{1}{8}$$

ตอบ $\frac{1}{8}$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชา ค 15101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน		จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ การคูณเศษส่วน		เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
วันที่ 14-17 กรกฎาคม 2557		ผู้สอน นางวันวิสา พุทธิจร

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนคูณเศษส่วนได้ถูกต้อง

สาระสำคัญ

การคูณเศษส่วนทำได้โดยการนำตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

สาระการเรียนรู้

การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับและการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- คูณเศษส่วนกับจำนวนนับได้

- คุณเศษส่วนกับเศษส่วน ได้ (ใช้ Model Method)

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ/การคิดเชิงพีชคณิต

- การสื่อสาร (โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวน)

- การแก้ปัญหา (แสดงวิธีการคำนวณ)

- การให้เหตุผล (อธิบายให้เหตุผลความสมเหตุสมผลของคำตอบ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

ภาระงาน

1. การทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม
2. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสรุปผลการเรียนรู้และบันทึกผลการเรียนรู้
3. การทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องสมบัติของการคูณ ว่าการคูณมีสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณได้
2. ครูสุ่มนักเรียนมาสาธิตการแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ของการคูณจำนวนนับเพื่อตรวจสอบความ

เข้าใจเรื่องสมบัติการคูณ

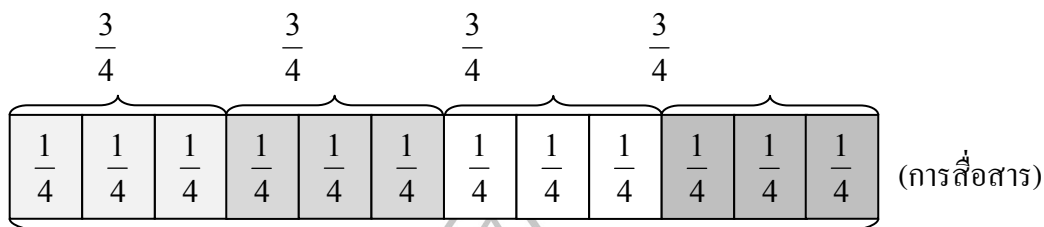
ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ สาธิตให้กับนักเรียนเป็นขั้นตอนและมีแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยใช้สื่อกระดาษสี และรูปเส้นจำนวนช่วยในการสาธิตดังกล่าว

2. ครูติดกระดาษสีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 $4 \times \frac{3}{4}$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Change Model



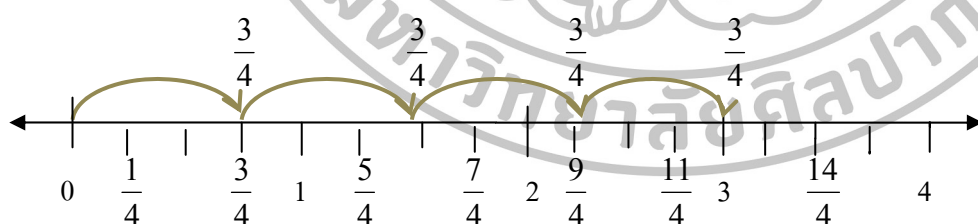
จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การให้เหตุผล)

นั่นคือ $4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การแก้ปัญห)
 $= \frac{12}{4}$
 $= 3$

ตอบ 3

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



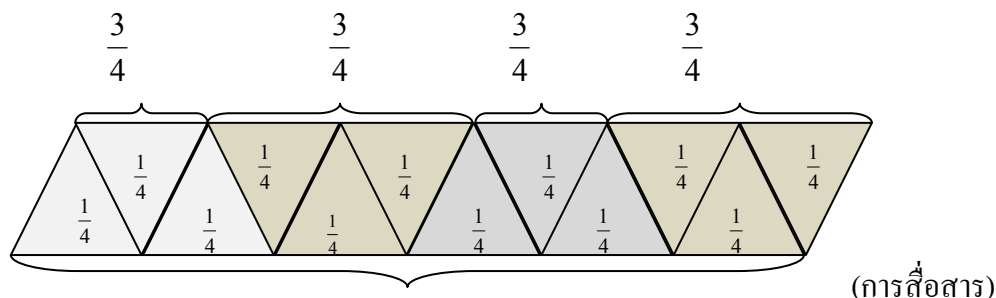
จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การให้เหตุผล)

นั่นคือ $4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การแก้ปัญห)
 $= \frac{12}{4}$
 $= 3$

ตอบ 3

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ



$$\begin{aligned}
 & 4 \times \frac{3}{4} \\
 \text{จาก Rectangular Bar จะได้ว่า } & 4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \text{ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)} \\
 \text{ดังนั้น} & 4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4} \text{ (การให้เหตุผล)} \\
 \text{นั่นคือ} & 4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4} \text{ (การแก้ปัญห)} \\
 & = \frac{12}{4} \\
 & = 3
 \end{aligned}$$

ตอบ 3

2. จากตัวอย่างข้างต้นครูสอบถามนักเรียนว่า จากโจทย์ข้อเดียวกันมีใครสามารถคิดวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่

3. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน

4. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การคูณจำนวนนับหน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การคูณเศษส่วนสามารถนำตัวเศษคูณกับจำนวนนับและมีตัวส่วนคงเดิม)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการคูณจำนวนนับกับเศษส่วนในชั่วโมงที่แล้ว พร้อมกับสอบถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยใดหรือไม่

2. ครูตอบข้อสงสัยของนักเรียนและนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมต่อไป

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับโดยการติดแถบโจทย์บนกระดานดำ “โจทย์ $\frac{3}{13} \times 3$ ”
2. ครูสอบถามนักเรียนว่าเราจะหาผลคูณของเศษส่วนคูณกับจำนวนนับได้อย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น (แนวการตอบ : ใช้สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ)
3. นักเรียนช่วยกันหาผลลัพธ์ของการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับพร้อมทั้งเขียนแนวคิดที่ได้ของกลุ่มตนเอง แล้วช่วยกันเฉลยให้ห้องเรียน ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาผลคูณการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ หน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ
2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับและการคูณจำนวนนับกับเศษส่วนอีกครั้ง
2. ครูตรวจสอบความเข้าใจ โดยการซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยหรือไม่จากเรื่องที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว โดยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

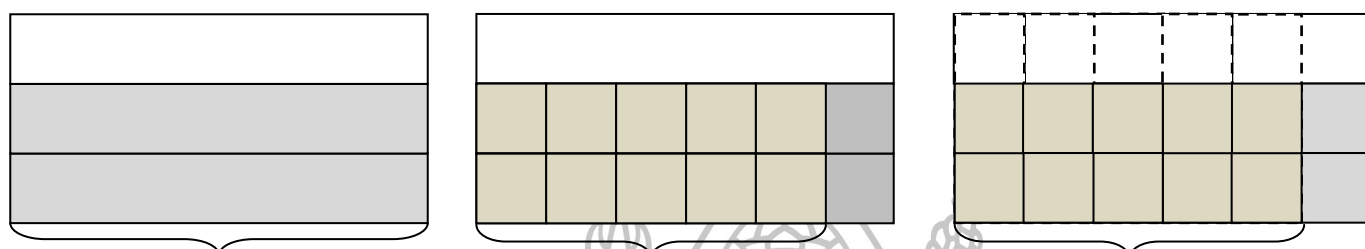
ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน โดยการติดแถบโจทย์บนกระดาน (โจทย์ $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$)
2. ครูนำเสนอแนวคิดการหาผลคูณการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน โดยใช้ *Model Method* ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$

แนวคิดที่ 1 ใช้ The Change Model

$\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$ หมายถึง $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{5}{6}$ (การสื่อสาร)



$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} \text{ ของ } \frac{5}{6}$$

$$\frac{2}{3} \text{ ของ } \frac{5}{6} = \frac{10}{18}$$

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{10}{18}$ ซึ่ง 10 ได้จาก 2×5 และ 18 ได้จาก 3×6 (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{2 \times 5}{3 \times 6}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{10}{18}$$

$$= \frac{5}{9} \text{ เขียนอยู่ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ}$$

ตอบ $\frac{5}{9}$

3. จากตัวอย่างข้างต้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เดิมมีอยู่ $\frac{2}{3}$ แต่ต้องการ 5 ใน 6 ของ $\frac{2}{3}$ จึงแบ่ง $\frac{2}{3}$

ออกเป็น 6 ส่วนเท่าๆกัน เมื่อแบ่งแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ต้องการคือ $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{5}{6}$ คิดเป็น $\frac{10}{18}$ ของทั้งหมด

4. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

5. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนหน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจน

ยิ่งขึ้น (การคูณเศษส่วนสามารถนำตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน)

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการคูณเศษส่วนกับเศษส่วนอีกครั้ง
 2. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยการซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยหรือไม่จากเรื่องที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว โดยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
- ขั้นสอน

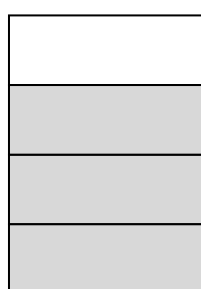
1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนให้นักเรียนร่วมกันแสดงวิธีการคิดร่วมกันโดยครูให้นักเรียนช่วยกันตอบ (โจทย์ : มีข้าวสารอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง ตักข้าวสารไป $\frac{1}{2}$ ของข้าวสารที่มีอยู่ ตักข้าวสารไปกี่ถัง)

2. ครูนำเสนอแนวคิดการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนโดยใช้ *Model Method* ดังนี้

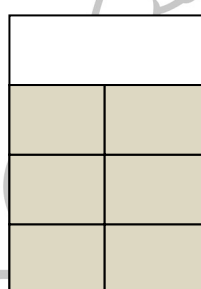
ตัวอย่างที่ 3

โจทย์ : อ้อยมีข้าวสารอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง อ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2}$ ของข้าวสารที่มีอยู่ อ้อยตักข้าวสารไปกี่ถัง

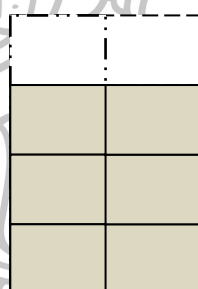
แนวคิดที่ 1 ใช้ *Part – Whole Model*



$\frac{3}{4}$ ถัง



ตักไป $\frac{1}{2}$ ของ $\frac{3}{4}$



$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$

(การสื่อสาร)

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ซึ่ง 3 ได้มาจาก 1×3 และ 8 ได้มาจาก 2×4 (การให้

เหตุผล)

ดังนั้น อ้อยมีข้าวสารอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง (การแก้ปัญหา)

อ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2}$ ของข้าวสารที่มีอยู่

จะได้ว่าอ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ถัง

ตอบ $\frac{3}{8}$ ถัง

3. จากตัวอย่างข้างต้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เดิมมีอยู่ $\frac{3}{4}$ แต่ต้องการ 1 ใน 2 ของ $\frac{3}{4}$ จึงแบ่ง $\frac{3}{4}$ ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน เมื่อแบ่งแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ต้องการคือ $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ คิดเป็น $\frac{3}{8}$ ของทั้งหมด

4. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

5. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ หน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

สื่อการสอน

1. กระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีต่างๆที่มีขนาดเท่าๆกัน
2. เส้นจำนวน
3. ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ
4. ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน
5. ใบความรู้ การคูณเศษส่วนโดยใช้ Model Method
6. แบบวัดการคิดเชิงพิชคณิต เรื่อง การคูณเศษส่วน โดยใช้ Model Method



การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	การวัด	การประเมิน	เครื่องมือ
1.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันโดยใช้ Model Method ได้ถูกต้อง	1.การตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ	- การสื่อสาร - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน
	2.การสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสนใจและสนุกสนานกับการเรียน เช่น การเร่รื้บกับการร่วมกิจกรรมกับเพื่อน การเตรียมอุปกรณ์พร้อมสำหรับการเรียน การแสดงความคิดเห็นแรกเปลี่ยนความรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (แบบเขียนบรรยายความโดยเพื่อน)
	3.การทดสอบการคิดเชิงพีชคณิตเรื่อง คูณเศษส่วนกับเศษส่วน	-การสื่อสาร -การแก้ปัญหา -การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

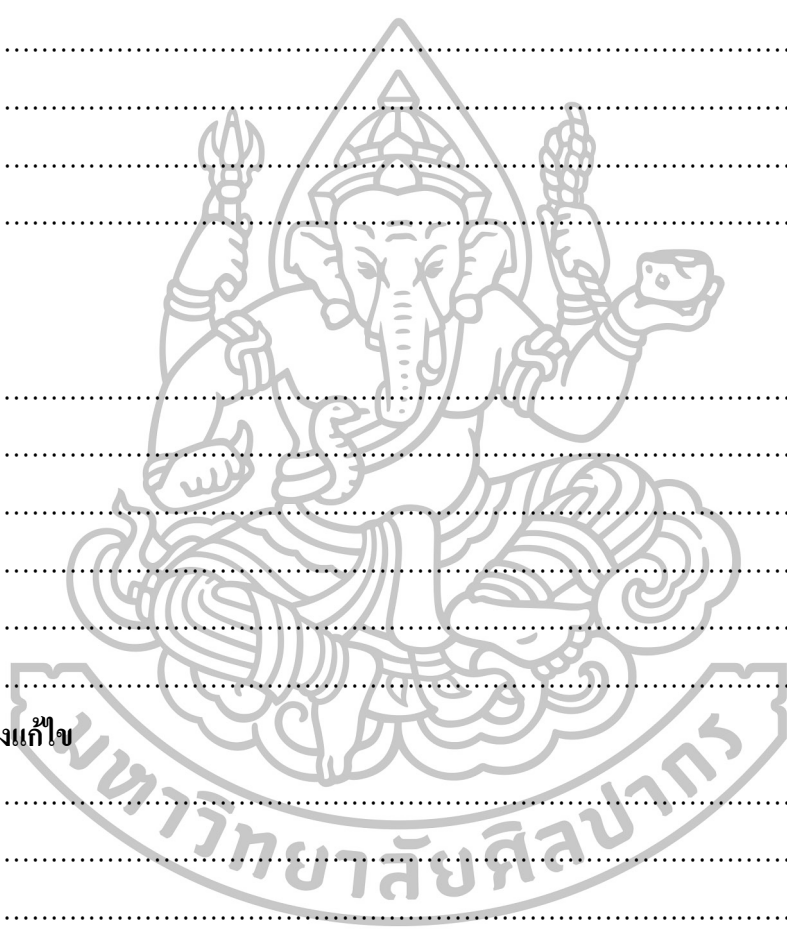
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

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



(ลงชื่อ) ผู้สอน

(นางวันวิสา พุทจิระ)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

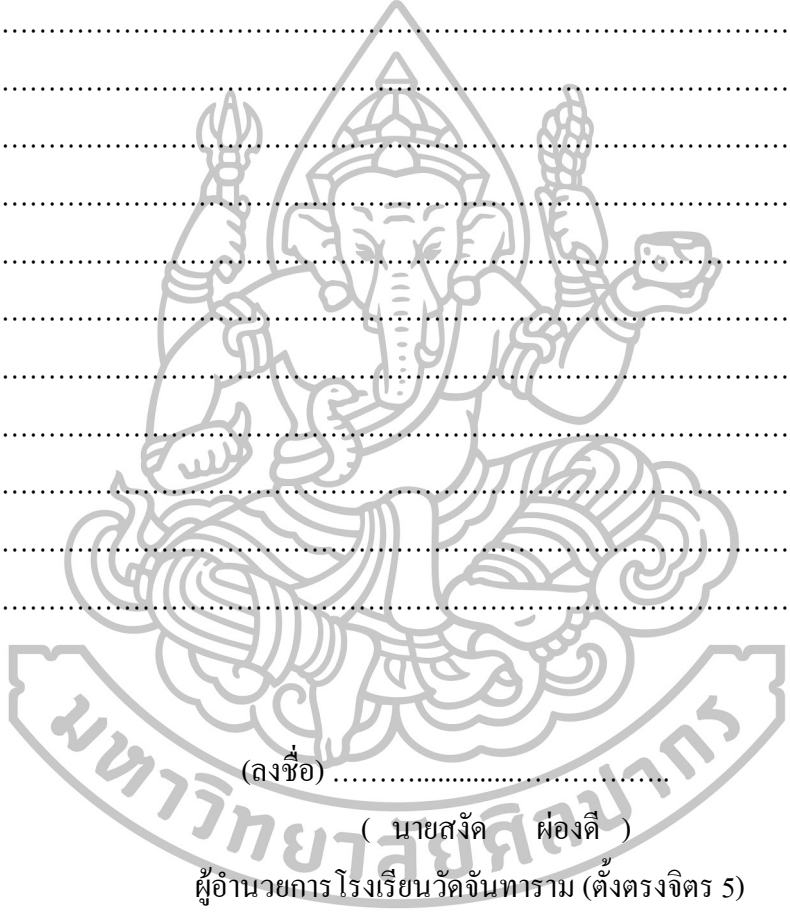
.....

.....

.....

.....

.....



(ลงชื่อ)

(นายสงค์ ผ่องดี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)

แบบประเมินชิ้นงาน / ภาระงานของนักเรียน
(ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง ชั่วโมงที่.....

ชื่อสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ชิ้นงาน/ภาระงาน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การประเมินนักเรียนต้องได้คะแนนรวมทุกกิจกรรม อยู่ในระดับดี ขึ้นไปจึงผ่าน
เกณฑ์การประเมินการตรวจงานนักเรียน (ใบงาน,แบบฝึกหัด,แบบทดสอบ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. การสื่อสาร	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model แสดงแทนสิ่งที่ทราบ	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้แต่มีบางส่วน ไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือเส้นจำนวน หรือ Bar Model ได้ ไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถ แสดง การ เปรียบเทียบสิ่งที่รู้ ได้	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การสื่อสารไม่ได้
2. การแก้ปัญหา	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องทุก ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 2 ขั้นตอน	เขียนประโยค สัญลักษณ์แสดง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 1 ขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การแก้ปัญหา ไม่ได้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
3.การให้เหตุผล	ตรวจคำตอบและอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ชัดเจน	ไม่สามารถปฏิบัติได้แสดงออกถึงการให้เหตุผลไม่ได้

โดยมีเกณฑ์เฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพความคิดเชิงพีชคณิต
2.60 - 3.00	ดีมาก
2.00 - 2.59	ดี
1.30 - 1.99	พอใช้
ต่ำกว่า 1.30	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
1. ใฝ่เรียนรู้			
1.1 ตั้งใจเรียน			
1.2 เอาใจใส่และมีความพยายามในการเรียนรู้			
1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้			
1.4 ศึกษาค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้และเรื่องใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม			
1.5 บันทึกและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง			
1.6 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน			
2.1 รับผิดชอบหน้าที่ที่มอบหมาย			
2.2 ทำงานที่มอบหมายจนเสร็จ			
2.3 ขอมรับและปรับปรุงงานให้ดีขึ้น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

9 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (3) 7-8 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (2)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ ผ่าน (1) 1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ไม่ผ่าน (0)

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (สำหรับนักเรียน)

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง.....

ชั่วโมงที่สถานที่.....ชื่อผู้ถูกสังเกต.....

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย✓ ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมที่สังเกตได้ของนักเรียนตามรายการที่กำหนดให้

พฤติกรรมที่สังเกต	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
ด้านความกระตือรือร้น			
1. ซักถามครู-เพื่อน			
2. มีอุปกรณ์พร้อมกับการเรียน			
3. ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด			
4. นำเสนอผลงานของตนเอง			
5. มีความสุขและสนุกกับกิจกรรม			
ด้านความสนใจเรียน			
6. คั่นคว้าเพิ่มเติม			
7. กล้าได้ตอบคิรระหว่างเรียน			
8. จดบันทึกเพิ่มเติม			
9. รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน			
10. ระหว่างเรียนไม่คุยหรือเล่น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนดังนี้

10 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (4)

7-9 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (3)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ พอใช้ (2)

1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง (1)

ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ศึกษาไปความรู้เรื่องการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ
2. ให้นักเรียนวาดรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดจากรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนของนักเรียนจนได้คำตอบที่สมบูรณ์

1) $2 \times \frac{9}{11}$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) $3 \times \frac{2}{8}$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



$$3) \frac{3}{13} \times 3$$

แนวคิด.....

$$3. \frac{4}{9} \times 12$$

แนวคิด.....



ใบกิจกรรมเรื่อง การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ศึกษาใบความรู้เรื่อง การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน
2. ให้นักเรียนวาด Bar Model แสดงความสัมพันธ์ของการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน
3. นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจาก Bar Model ของนักเรียนจนได้คำตอบที่สมบูรณ์

1) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$

แนวคิด.....

2) $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$

แนวคิด.....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



3) แก้วมีขนมอยู่ $\frac{1}{2}$ ถาด แก้วกินไป $\frac{1}{2}$ ของขนมที่มีอยู่ แก้วกินขนมไปกี่ถาด

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

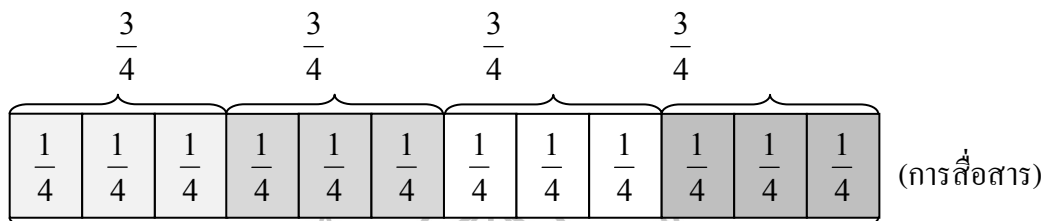


ใบความรู้ เรื่อง การคูณเศษส่วนโดยใช้ Model Method



ตัวอย่างที่ 1

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Change Model



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การให้เหตุผล)

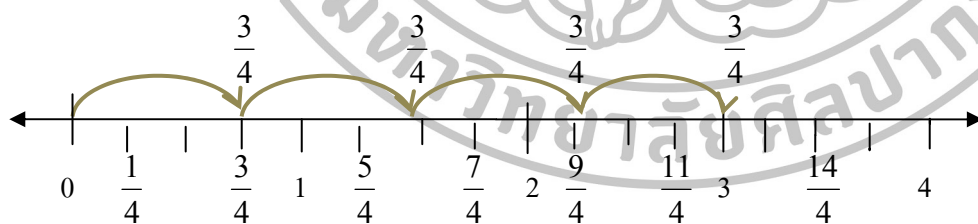
นั่นคือ $4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{12}{4}$$

$$= 3$$

ตอบ 3

แนวคิดที่ 2 : เส้นจำนวน



จาก เส้นจำนวน จะได้ว่า $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การให้เหตุผล)

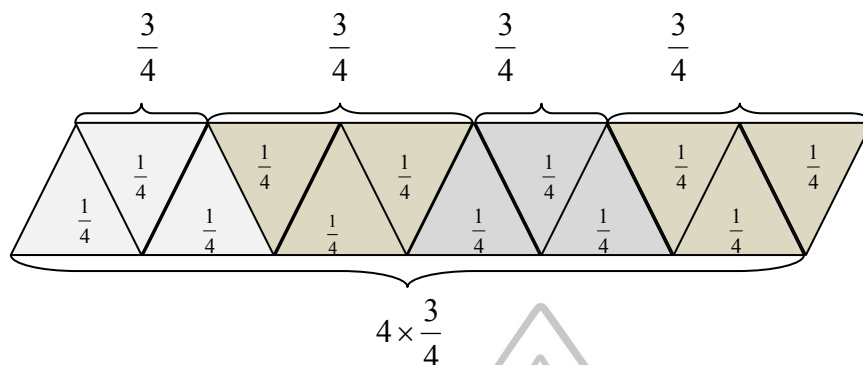
นั่นคือ $4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{12}{4}$$

$$= 3$$

ตอบ 3

แนวคิดที่ 3 : ใช้การวาดภาพ



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$ บวกกันสี่จำนวน (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $4 \times \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การให้เหตุผล)

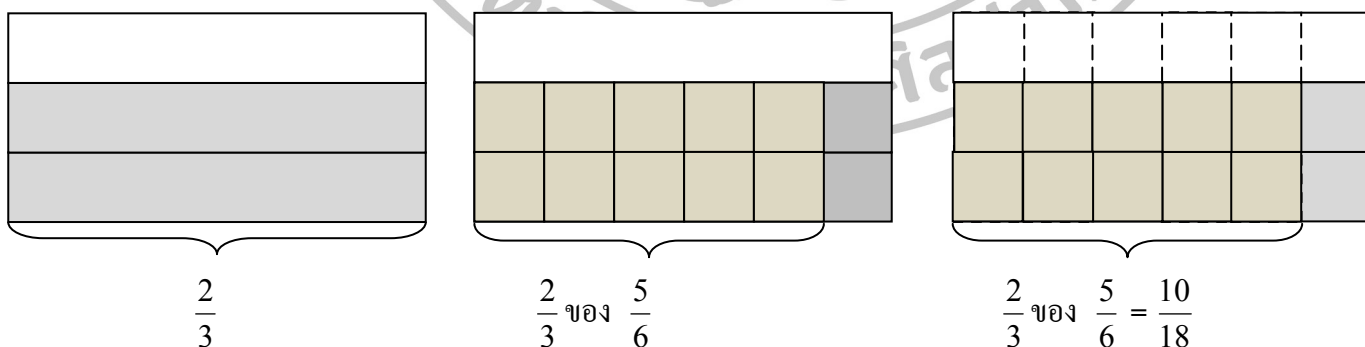
นั่นคือ $4 \times \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 3)}{4}$ (การแก้ปัญห)
 $= \frac{12}{4}$
 $= 3$

ตอบ 3

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$

แนวคิดที่ 1 ใช้ The Change Model

$\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$ หมายถึง $\frac{2}{3}$ ของ $\frac{5}{6}$ (การสื่อสาร)



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{10}{18}$ ซึ่ง 10 ได้จาก 2×5 และ 18 ได้จาก 3×6 (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{2 \times 5}{3 \times 6}$ (การแก้ปัญห)
 $= \frac{10}{18}$

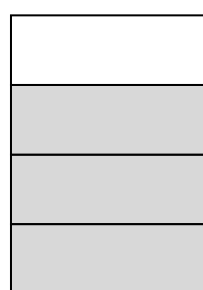
$$= \frac{5}{9} \text{ เขียนอยู่ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ}$$

ตอบ $\frac{5}{9}$

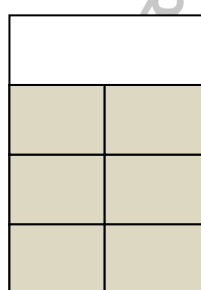
ตัวอย่างที่ 3

โจทย์ : อ้อยมีข้าวสารอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง อ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2}$ ของข้าวสารที่มีอยู่ อ้อยตักข้าวสารไปที่ถึง

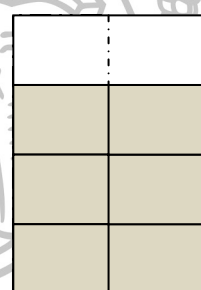
แนวคิดที่ 1 ใช้ *Part – Whole Model*



$$\frac{3}{4} \text{ ถัง}$$



$$\text{ตักไป } \frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{3}{4}$$



$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(การสื่อสาร)

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ซึ่ง 3 ได้มาจาก 1×3 และ 8 ได้มาจาก 2×4 (การให้

เหตุผล)

ดังนั้น อ้อยมีข้าวสารอยู่ $\frac{3}{4}$ ถัง (การแก้ปัญหา)

อ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2}$ ของข้าวสารที่มีอยู่

จะได้ว่าอ้อยตักข้าวสารไป $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ถัง

ตอบ $\frac{3}{8}$ ถัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชา ค 15101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน		จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ การหารเศษส่วน		เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
วันที่ 21-24 กรกฎาคม 2557		ผู้สอน นางวันวิสา พุทธิจร

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค1.2 ป.5/1 บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วนพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนหารเศษส่วนได้ถูกต้อง

สาระสำคัญ

การหารเศษส่วนทำได้โดยการคูณเศษส่วนที่เป็นส่วนที่เป็นตัวตั้งกับส่วนกลับของตัวหาร

สาระการเรียนรู้

- การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
- การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน
- การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- หารเศษส่วนด้วยจำนวนนับได้ (ใช้ Model Method)
- หารจำนวนนับด้วยเศษส่วนได้ (ใช้ Model Method)
- หารเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้ (ใช้ Model Method)

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ/การคิดเชิงพีชคณิต

- การสื่อสาร (โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model)
- การแก้ปัญหา (แสดงวิธีการคำนวณ)
- การให้เหตุผล (อธิบายให้เหตุผลความสมเหตุสมผลของคำตอบ)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

ภาระงาน

1. การทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม
2. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสรุปผลการเรียนรู้และบันทึกผลการเรียนรู้
3. การทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนที่มีผลคูณเท่ากับ 1

ตัวอย่างที่ 1 : ทบทวนการหาผลคูณของเศษส่วนที่มีผลคูณเท่ากับ 1

$$\text{โจทย์: } \frac{4}{5}$$

$$\text{แนวคิด พิจารณา } \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = \frac{1 \cancel{4} \times \cancel{5}^1}{1 \cancel{5} \times \cancel{4}_1}$$

$$\text{จะได้ว่า } \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = 1$$

(เรียก $\frac{4}{5}$ ว่าส่วนกลับของ $\frac{5}{4}$ และ เรียก $\frac{5}{4}$ ว่าส่วนกลับของ $\frac{4}{5}$)

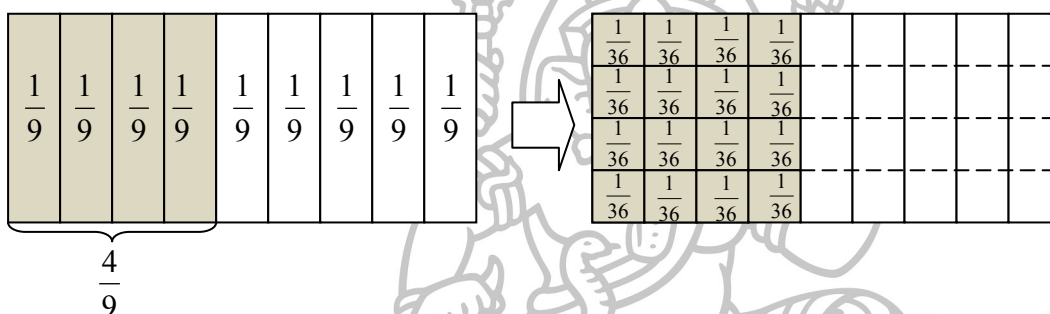
2. ครูสุ่มนักเรียนมาสาธิตการแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ของการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนที่มีผลลัพธ์เท่ากับ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เรื่อง ส่วนกลับของเศษส่วน
ชั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์หารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ สาธิตให้นักเรียนเป็นขั้นตอนและมีแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยใช้สื่อกระดาษสี ช่วยในการสาธิตดังกล่าว

2. ครูติดกระดาษสีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{4}{9} \div 4$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Change Model



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \div \frac{4}{1}$ ซึ่งส่วนที่แรก $\frac{4}{9}$ แบ่งส่วนที่แรกคิดเป็น $\frac{4}{1}$ ของทั้งหมด

ซึ่งแต่ละส่วนเท่ากับ $\frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{4}{36}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \times \frac{1}{4}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{4}{9} \times \frac{1}{4} \quad (\text{การคูณด้วยส่วนกลับของตัวหารทั้งเศษและส่วน})$$

$$= \frac{\cancel{4}^1}{9} \times \frac{1}{\cancel{4}_1}$$

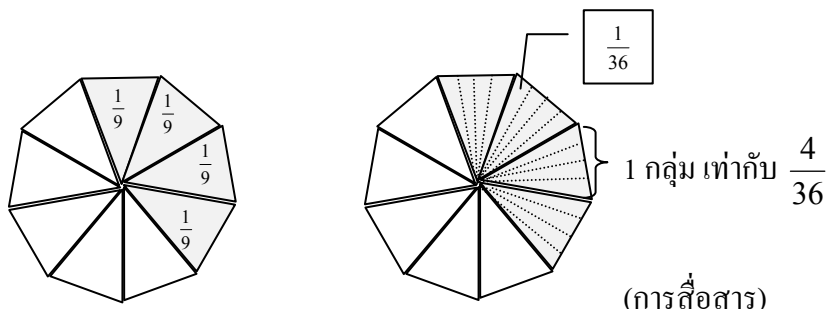
$$= \frac{4}{9} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{4}{36}$$

$$= \frac{1}{9} \quad (\text{ทำให้อยู่ในรูปของเศษส่วนอย่างต่ำ})$$

ตอบ $\frac{1}{9}$

แนวคิดที่ 2 : การวาดภาพ



จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \div \frac{4}{1}$ ซึ่งส่วนที่แรก $\frac{4}{9}$ แบ่งส่วนที่แรกคิดเป็น $\frac{4}{9}$ ของทั้งหมดซึ่งแต่ละกลุ่มเท่ากับ $\frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{4}{36}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{\frac{4}{9}}{4}$ (การแก้ปัญหา)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\frac{4}{9} \times \frac{1}{4}}{1} \quad (\text{การคูณด้วยส่วนกลับของตัวหารทั้งเศษและส่วน}) \\
 &= \frac{4 \times 1}{9 \times 4} \\
 &= \frac{4}{9 \times 4} \\
 &= \frac{4}{36} \\
 &= \frac{1}{9} \quad (\text{ทำให้อยู่ในรูปของเศษส่วนอย่างต่ำ})
 \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{1}{9}$

2. จากตัวอย่างข้างต้นครูสอบถามนักเรียนว่า จากโจทย์ข้อเดียวกันมีใครสามารถคิดวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่
 3. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
 4. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
- ขั้นสรุป
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับหน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การเศษส่วนด้วยจำนวนนับสามารถหาได้จาก การคูณเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งกับส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็นตัวหาร)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับในชั่วโมงที่แล้ว พร้อมกับสอบถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยใดหรือไม่

2. ครูตอบข้อสงสัยของนักเรียนและนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมต่อไป

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน โดยการคิดแถบโจทย์บนกระดานดำ “โจทย์ $2 \div \frac{3}{4}$ ”

2. ครูสอบถามนักเรียนว่าเราจะหาผลหารของจำนวนนับกับเศษส่วนได้อย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น (แนวการตอบ : คิดได้จากการคูณเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งด้วยส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็นตัวหาร)

3. นักเรียนช่วยกันหาผลลัพธ์ของการหารจำนวนนับด้วยเศษส่วนพร้อมทั้งเขียนแนวคิดที่ได้ของกลุ่มตนเอง แล้วช่วยกันเฉลยให้ห้องเรียน ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาผลหารการหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ หน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับและการหารจำนวนนับด้วยเศษส่วนอีกครั้ง

2. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยการซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยหรือไม่จากเรื่องที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

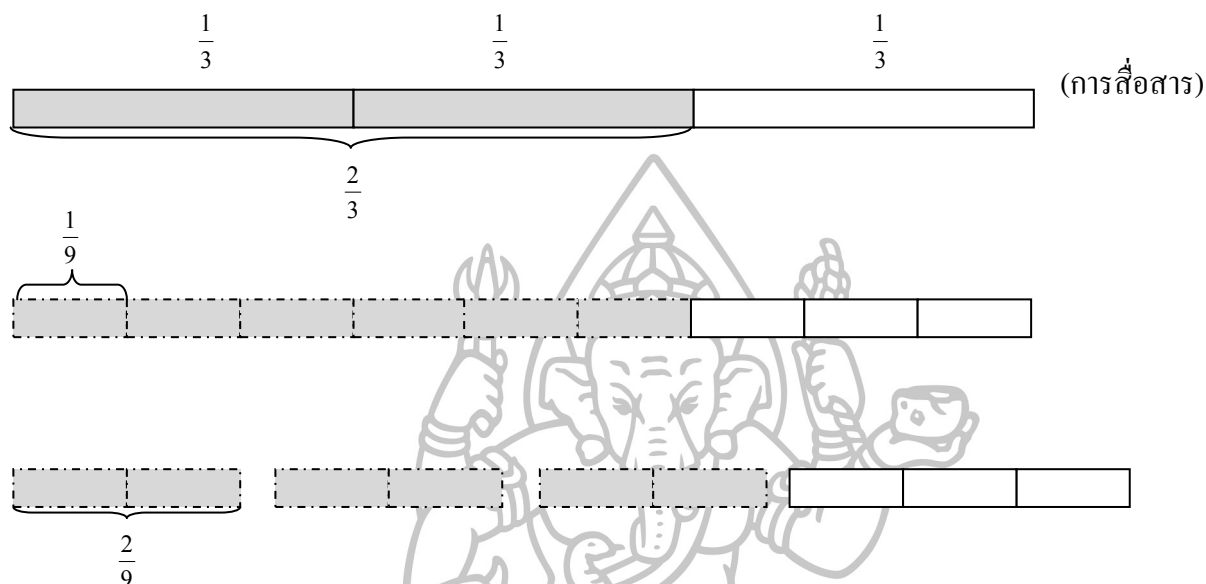
ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน โดยการคิดแถบโจทย์บนกระดาน (โจทย์ : $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9}$)

2. กรุณาเสนอแนวคิดการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนโดยใช้ Model Method ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9}$

แนวคิดที่ 1 ใช้ The Comparison Model



(การให้เหตุผล) จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{2}{3}$ แบ่งส่วนที่แรกเกิดเป็น $\frac{2}{9}$ ของ Rectangular Bar ซึ่งแบ่งได้ 3 ส่วน

(การแก้ปัญหา) ดังนั้น

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \div \frac{2}{9} &= \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{9}} \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} \quad (\text{คูณด้วยส่วนกลับของตัวหาร}) \\ &= \frac{2 \times 9}{3 \times 2} \\ &= \frac{18}{6} \\ &= 3 \end{aligned}$$

ตอบ 3

3. จากตัวอย่างข้างต้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เดิมมีอยู่ $\frac{2}{3}$ แต่ต้องการ 2 ใน 9 ของ $\frac{2}{3}$ จึงแบ่ง $\frac{2}{3}$ ออกเป็น 9 ส่วนเท่าๆกัน เมื่อแบ่งแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ต้องการคือ 3 นั่นคือ $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = 3$

4. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

5. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนจากใบกิจกรรมหน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนเราสามารถหาผลหารได้ด้วยการคูณเศษส่วนตัวตั้งด้วยส่วนกลับของเศษส่วนตัวหาร)

แนวคิดที่ 2 ใช้การวาดภาพ

$$\text{โจทย์ : } \frac{2}{3} \div \frac{2}{9}$$

(การสื่อสาร)



(การให้เหตุผล) จาก ภาพ จะได้ว่า $\frac{2}{3}$ แบ่งส่วนที่เรงาคิดเป็น $\frac{2}{9}$ ของรูปภาพ ซึ่งแบ่งส่วนที่เรงาคิดได้ 3 ส่วน

$$\text{นั่นคือ } \frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = 3$$

(การแก้ปัญหา) ดังนั้น

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \div \frac{2}{9} &= \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{9}} \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} \quad (\text{คูณด้วยส่วนกลับของตัวหาร}) \\ &= \frac{2 \times 9}{3 \times 2} \\ &= \frac{18}{6} \\ &= 3 \end{aligned}$$

ตอบ 3

3. จากตัวอย่างข้างต้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เดิมมีอยู่ $\frac{2}{3}$ แต่ต้องการ 2 ใน 9 ของ $\frac{2}{3}$ จึงแบ่ง $\frac{2}{3}$ ออกเป็น 9 ส่วนเท่าๆกัน เมื่อแบ่งแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ต้องการคือ 3 นั่นคือ $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = 3$

4. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

5. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้
ขึ้นสรุป

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในกลุ่มเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนจากใบกิจกรรมหน้าชั้นเรียน และครูนำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนเราสามารถหาผลหารได้ด้วยการคูณเศษส่วนตัวตั้งด้วยส่วนกลับของเศษส่วนตัวหาร)

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนอีกครั้ง

2. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยการซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยหรือไม่จากเรื่องที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

ขั้นสอน

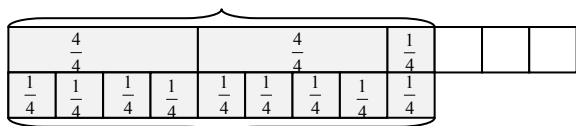
1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนให้นักเรียนร่วมกันแสดงวิธีการคิดร่วมกัน โดยครูให้นักเรียนช่วยกันตอบ (โจทย์ : มีผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{4}$ เมตร ถ้าต้องการตัดออกเป็น 9 ชิ้นเท่าๆกัน อยากทราบว่าผ้าแต่ละชิ้นมีความยาวกี่เมตร)

2. ครูนำเสนอแนวคิดการหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนโดยใช้ *Model Method* ดังนี้ ตัวอย่างที่ 4

โจทย์ : มีผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{4}$ เมตร ถ้าต้องการตัดออกเป็น 9 ชิ้นเท่าๆกัน อยากทราบว่าผ้าแต่ละชิ้นมีความยาวกี่เมตร

แนวคิดที่ 1 ใช้ *Part – Whole Model*

มีผ้ายาว $\frac{9}{4}$ เมตร



ต้องการตัด 9 ชิ้น แต่ละชิ้นเท่ากับ $\frac{1}{4}$ เมตร (การสื่อสาร)

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{9}{4} \div \frac{9}{1} = \frac{1}{4}$ ได้มาจากการแบ่งส่วนที่แรเงา $\frac{9}{4}$ เป็น 9 ส่วนเท่ากันซึ่งมีค่า

เท่ากับ $\frac{1}{4}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น มีผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{4}$ เมตร (การแก้ปัญห)
 แบ่งผ้าออกเป็น 9 ชิ้นเท่าๆกัน
 จะได้ว่าผ้าแต่ละผืนยาว $\frac{9}{4} \div 9 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{9}$ เมตร
 $= \frac{1}{4}$ เมตร

ตอบ $\frac{1}{4}$ เมตร

3. จากตัวอย่างข้างต้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เดิมมีอยู่ $\frac{9}{4}$ แต่ต้องการ 9 ส่วน จึงแบ่ง $\frac{9}{4}$ ออกเป็น 9 ส่วนเท่าๆกัน เมื่อแบ่งแล้วจะเห็นว่าส่วนที่ต้องการคือ $\frac{9}{4} \div 9$ คิดเป็น $\frac{1}{4}$ ของทั้งหมด

4. ครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วน

5. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของการหาผลลัพธ์การหารเศษส่วนหน้าชั้นเรียนและครูนำเสนอเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้ง

สื่อการสอน

1. กระดาษสีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีต่างๆที่มีขนาดเท่าๆกัน
2. ใบกิจกรรมเรื่อง การหารเศษส่วน
3. ใบความรู้ การหารเศษส่วน โดยใช้ Model Method
4. แบบวัดการคิดเชิงพีชคณิต เรื่อง การหารเศษส่วน โดยใช้ Model Method

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	การวัด	การประเมิน	เครื่องมือ
1.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหารเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันโดยใช้ Model Method ได้ถูกต้อง	1.การตรวจใบกิจกรรมเรื่อง การหารเศษส่วน	- การสื่อสาร - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ใบกิจกรรมเรื่อง การหารเศษส่วน
	2.การสังเกตพฤติกรรม	พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสนใจและสนุกสนานกับการเรียน เช่น การเร่งรีบกับการร่วมกิจกรรมกับเพื่อน การเตรียมอุปกรณ์พร้อมสำหรับการเรียน การแสดงความคิดเห็นแรกเปลี่ยนความรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (แบบเขียนบรรยายความโดยเพื่อน)
	3.การทดสอบการคิดเชิงพีชคณิตเรื่อง การหารเศษส่วน	-การสื่อสาร -การแก้ปัญหา -การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

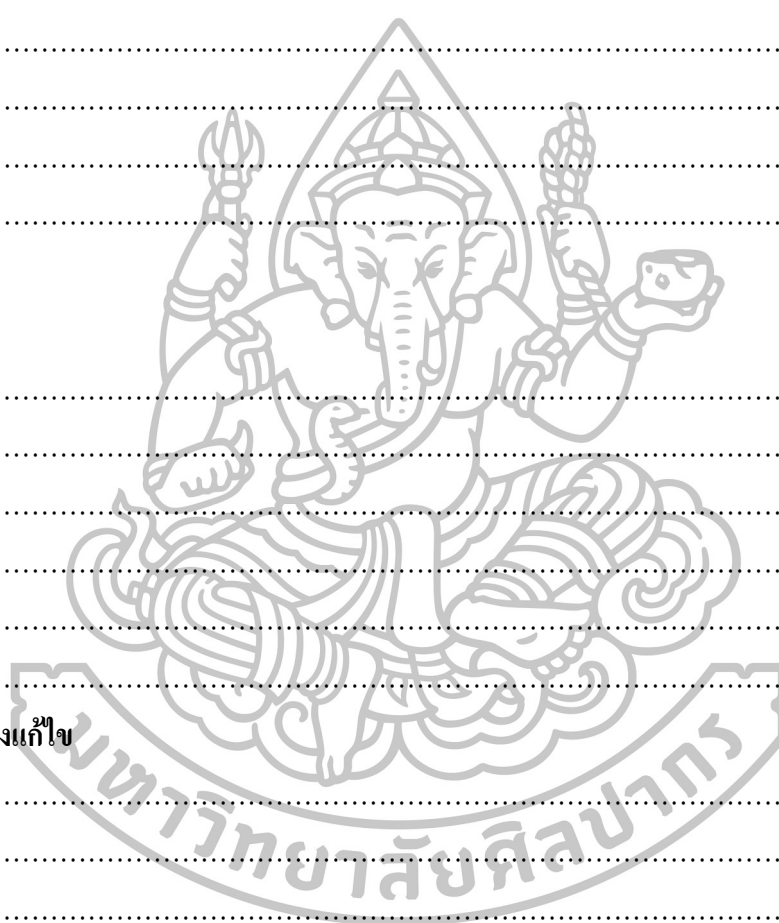
.....

.....

.....

.....

.....



(ลงชื่อ) ผู้สอน

(นางวันวิสา พุทจิระ)

เกณฑ์การประเมินการตรวจงานนักเรียน (ใบงาน,แบบฝึกหัด,แบบทดสอบ) ดังตารางที่ 1
 ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพิชคณิต

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. การสื่อสาร	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model แสดงแทนสิ่งที่ทราบ	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model ได้แต่มีบางส่วน ไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหา อธิบายได้ว่ารู้ อะไร เปรียบเทียบ อะไร ถามอะไร โดยการวาดภาพ หรือ Bar Model ได้ ไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถ แสดง การ เปรียบเทียบสิ่งที่รู้ ได้	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การสื่อสารไม่ได้
2.การแก้ปัญหา	เขียนแนวคิด แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้องทุก ขั้นตอน	เขียนแนวคิด แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 2 ขั้นตอน	เขียนแนวคิด แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นจนได้ ข้อสรุปของ คำตอบถูกต้อง เพียง 1 ขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติ ได้แสดงออกถึง การแก้ปัญหา ไม่ได้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความคิดเชิงพีชคณิต (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
3.การให้เหตุผล	ตรวจคำตอบและอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างสมเหตุสมผล	ตรวจสอบคำตอบหรืออธิบายเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ชัดเจน	ไม่สามารถปฏิบัติได้แสดงออกถึงการให้เหตุผลไม่ได้

โดยมีเกณฑ์เฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเชิงพีชคณิต

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพความคิดเชิงพีชคณิต
2.60 - 3.00	ดีมาก
2.00 - 2.59	ดี
1.30 - 1.99	พอใช้
ต่ำกว่า 1.30	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผลการสังเกต		คะแนน
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
1. ใฝ่เรียนรู้			
1.1 ตั้งใจเรียน			
1.2 เอาใจใส่และมีความพยายามในการเรียนรู้			
1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้			
1.4 ศึกษาค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนรู้และเรื่องใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม			
1.5 บันทึกและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง			
1.6 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน			
2.1 รับผิดชอบหน้าที่ที่มอบหมาย			
2.2 ทำงานที่มอบหมายจนเสร็จ			
2.3 ขอมรับและปรับปรุงงานให้ดีขึ้น			
รวมคะแนน/ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

9 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (3)

7-8 คะแนน อยู่ในระดับ ดี (2)

4-6 คะแนน อยู่ในระดับ ผ่าน (1)

1-3 คะแนน อยู่ในระดับ ไม่ผ่าน (0)

ใบกิจกรรมเรื่อง การหารเศษส่วน



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ศึกษาใบความรู้เรื่อง การหารเศษส่วน
2. ให้นักเรียนวาดรูปภาพ หรือ Bar Model อย่างใดอย่างหนึ่งที่สัมพันธ์กับโจทย์
3. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดจากรูปภาพ หรือ Bar Model หรือ เส้นจำนวนของนักเรียนจนได้คำตอบที่สมบูรณ์

1) $\frac{1}{8} \div 4$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) $\frac{2}{5} \div 2$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



$$3) 3 \div \frac{1}{8}$$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$4) 12 \div \frac{4}{9}$$

แนวคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ เรื่อง การหารเศษส่วนโดยใช้ Model Method



ตัวอย่างที่ 1 : ทบทวนการหาผลคูณของเศษส่วนที่มีผลคูณเท่ากับ 1

$$\text{โจทย์: } \frac{4}{5}$$

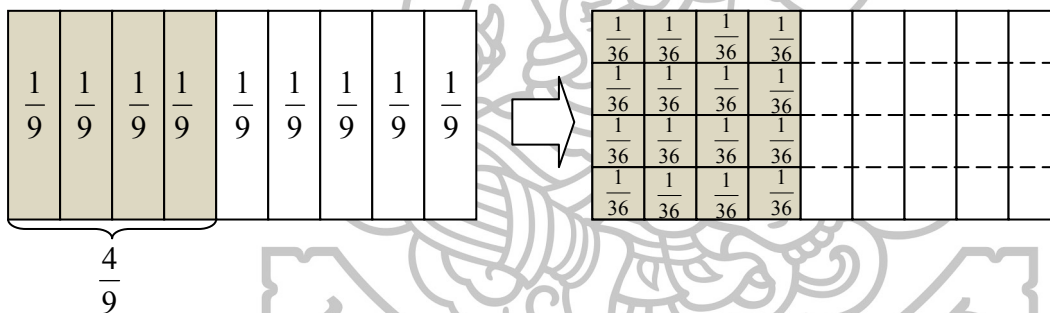
$$\text{แนวคิด พิจารณา } \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = \frac{\cancel{4}^1 \times \cancel{5}_1}{\cancel{5}_1 \times \cancel{4}_1}$$

$$\text{จะได้ว่า } \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = 1$$

(เรียก $\frac{4}{5}$ ว่าส่วนกลับของ $\frac{5}{4}$ และ เรียก $\frac{5}{4}$ ว่าส่วนกลับของ $\frac{4}{5}$)

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{4}{9} \div 4$

แนวคิดที่ 1 : ใช้ The Change Model



จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \div \frac{4}{1}$ ซึ่งส่วนที่แรก $\frac{4}{9}$ แบ่งส่วนที่แรกเกิดเป็น $\frac{4}{1}$ ของทั้งหมด

ซึ่งแต่ละส่วนเท่ากับ $\frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{4}{36}$ (การให้เหตุผล)

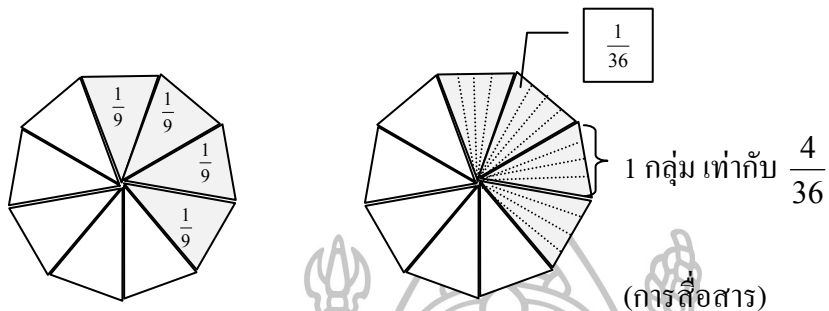
$$\text{ดังนั้น } \frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \times \frac{1}{4} \quad (\text{การแก้ปัญห})$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\cancel{4}^1}{9} \times \frac{1}{\cancel{4}_1} \quad (\text{การคูณด้วยส่วนกลับของตัวหารทั้งเศษและส่วน}) \\ &= \frac{4}{9} \times \frac{1}{4} \\ &= \frac{4}{36} \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{9} \text{ (ทำให้อยู่ในรูปของเศษส่วนอย่างต่ำ)}$$

ตอบ $\frac{1}{9}$

แนวคิดที่ 2 : การวาดภาพ



จากรูปภาพ จะได้ว่า $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \div \frac{4}{1}$ ซึ่งส่วนที่แรก $\frac{4}{9}$ แบ่งส่วนที่แรกคิดเป็น $\frac{4}{9}$ ของทั้งหมดซึ่งแต่
 ละกลุ่มเท่ากับ $\frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{4}{36}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น $\frac{4}{9} \div 4 = \frac{4}{9} \times \frac{1}{4}$ (การแก้ปัญหา)

$$= \frac{4}{9} \times \frac{1}{4}$$

(การคูณด้วยส่วนกลับของตัวหารทั้งเศษและส่วน)

$$= \frac{4}{9} \times \frac{1}{4}$$

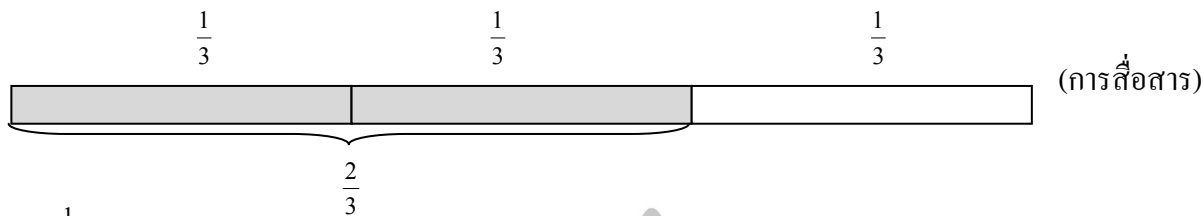
$$= \frac{4}{36}$$

$$= \frac{1}{9} \text{ (ทำให้อยู่ในรูปของเศษส่วนอย่างต่ำ)}$$

ตอบ $\frac{1}{9}$

ตัวอย่างที่ 3 $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9}$

แนวคิดที่ 1 ใช้ The Comparison Model



(การให้เหตุผล) จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{2}{3}$ แบ่งส่วนที่แรกเกิดเป็น $\frac{2}{9}$ ของ Rectangular Bar ซึ่งแบ่งได้ 3 ส่วน

(การแก้ปัญหา) ดังนั้น

$$\frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{9}} = \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} = \frac{2 \times 9}{3 \times 2} = \frac{18}{6} = 3$$

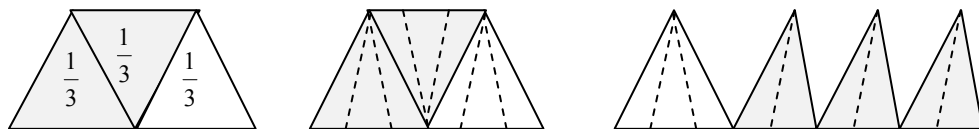
(คูณด้วยส่วนกลับของตัวหาร)

ตอบ 3

แนวคิดที่ 2 ใช้การวาดภาพ

โจทย์ : $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9}$

(การสื่อสาร)



(การให้เหตุผล) จาก ภาพ จะได้ว่า $\frac{2}{3}$ แบ่งส่วนที่เรงาคิดเป็น $\frac{2}{9}$ ของรูปภาพ ซึ่งแบ่งส่วนที่เรงาได้ 3 ส่วน

นั่นคือ $\frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = 3$

(การแก้ปัญหา) ดังนั้น

$$\frac{2}{3} \div \frac{2}{9} = \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} = \frac{2 \times 9}{3 \times 2} = \frac{18}{6} = 3$$

(คูณด้วยส่วนกลับของตัวหาร)

ตอบ 3

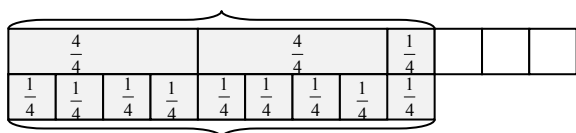
ตัวอย่างที่ 4

โจทย์ : มีผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{4}$ เมตร ถ้าต้องการตัดออกเป็น 9 ชิ้นเท่าๆกัน อยากทราบว่าผ้าแต่ละชิ้นมีความยาว

กี่เมตร

แนวคิดที่ 1 ใช้ Part – Whole Model

มีผ้ายาว $\frac{9}{4}$ เมตร



ต้องการตัด 9 ชิ้น แต่ละชิ้นเท่ากับ $\frac{1}{4}$ เมตร (การสื่อสาร)

จาก Rectangular Bar จะได้ว่า $\frac{9}{4} \div \frac{1}{4} = \frac{9}{4} \times \frac{4}{1} = 9$ ได้มาจากการแบ่งส่วนที่เรงา $\frac{9}{4}$ เป็น 9 ส่วนเท่ากันซึ่งมีค่า

เท่ากับ $\frac{1}{4}$ (การให้เหตุผล)

ดังนั้น มีผ้าผืนหนึ่งยาว $\frac{9}{4}$ เมตร (การแก้ปัญห)
 แบ่งผ้าออกเป็น 9 ชิ้นเท่าๆกัน
 จะได้ว่าผ้าแต่ละผืนยาว $\frac{9}{4} \div 9 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{9}$ เมตร
 $= \frac{1}{4}$ เมตร
ตอบ $\frac{1}{4}$ เมตร

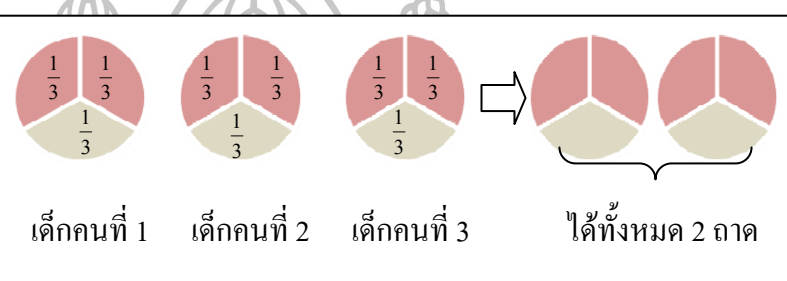


แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงพีชคณิต

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบการพัฒนาคณิตศาสตร์เชิงพีชคณิต เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที

2. ข้อคำถามต่อไปนี้เป็นแบบอัตนัยโดยให้นักเรียนพิจารณา วาดรูปภาพ หรือ Bar Model หรือเส้นจำนวน พร้อมเขียนแนวคิดที่สอดคล้องกับ รูปภาพ หรือ Bar Model หรือเส้นจำนวนของนักเรียนให้ถูกต้องสมบูรณ์

ตัวอย่าง เด็ก 3 คนได้ขนมคนละ $\frac{2}{3}$ ของขนมถาดหนึ่ง เพราะฉะนั้นเด็ก 3 คน จะได้ขนมทั้งหมดกี่ถาด

<p>ส่วนที่ 1 แบบรูปที่ได้ (การสื่อสาร)</p>	 <p>เด็กคนที่ 1 เด็กคนที่ 2 เด็กคนที่ 3 ได้ทั้งหมด 2 ถาด</p>
<p>ส่วนที่ 2 แนวคิด (การแก้ปัญหา)</p> <p>ประโยคสัญลักษณ์ $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \square$ หรือ $3 \times \frac{2}{3} = \square$</p> <p>เด็ก 3 คนได้ขนมคนละ $\frac{2}{3}$ ของขนมถาดหนึ่ง</p> <p>ขนมมี 3 ถาด</p> <p>ดังนั้น $3 \times \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2$ ถาด</p> <p>เพราะฉะนั้นจะได้ขนมทั้งหมด 2 ถาด</p> <p><u>ตอบ</u> ๒ ถาด</p>	
<p>ส่วนที่ 3 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การให้เหตุผล)</p> <p><u>ตอบ</u> เพราะ ขนม 1 ถาดแบ่งได้ $3 = \frac{3}{3}$ ชิ้น เด็ก 3 คนได้ขนมรวมกันได้ $\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{3}{3} = \frac{9}{3}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับขนม 2 ถาด</p>	

1. จงหาผลลัพท์ของ $\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$ (ค1.2ป.5/1)

ส่วนที่ 1 แบบรูป (การสื่อสาร)

ส่วนที่ 2 วิธีคิด (การแก้ปัญหา)

ส่วนที่ 3 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การให้เหตุผล)

2. จงหาผลลัพท์ของ $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$ (ค1.2ป.5/1)

ส่วนที่ 1 แบบรูป (การสื่อสาร)

ส่วนที่ 2 วิธีคิด (การแก้ปัญหา)

ส่วนที่ 3 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การให้เหตุผล)

3. จงหาผลลัพท์ของ $\frac{4}{7} - \frac{2}{9} + \frac{1}{3}$ (ค1.2ป.5/1)

ส่วนที่ 1 แบบรูป (การสื่อสาร)

ส่วนที่ 2 วิธีคิด (การแก้ปัญหา)

ส่วนที่ 3 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การให้เหตุผล)

4. จงหาผลลัพท์ของ $\frac{3}{8} + \frac{7}{12} + \frac{3}{4}$ (ค1.2ป.5/1)

ส่วนที่ 1 แบบรูป (การสื่อสาร)

ส่วนที่ 2 วิธีคิด (การแก้ปัญหา)

ส่วนที่ 3 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การให้เหตุผล)

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method**

.....

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ Model Method อย่างมีขั้นตอน					
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method แล้วทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเศษส่วนมากขึ้น					
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน					
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน					
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
5. นักเรียนมีอิสระในการคิดและแสดงความคิดเห็น					
6. นักเรียนมีโอกาสได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ					
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำงานหรือสนุกสนานในการเรียนรู้					
6.					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้					
8. นักเรียนมีทักษะความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการเรียนรู้ดีขึ้น					

ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
9. นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนรู้ของตนเอง แล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น					
10. นักเรียนนำกระบวนการคิดไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตโดยใช้ Model Method

.....

.....

.....





ภาคผนวก ง

1. หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือทดลองเครื่องมือ
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2680

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

16 พฤษภาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ทัฬหภูมิ ธรรมณีโชติ

ด้วย นางวันวิสา พุทจักระ นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดเชิง
พิชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่าน
ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาราชการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.0-3421-8788

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ) / 2678


 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
 พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

16 พฤษภาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายภูชิต ภูขำนิ

ด้วย นางวันวิสา พุทจิระ นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
 ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดเชิง
 ทักษะคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่าน
 ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
 รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
 รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

 สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
 นครปฐม โทร.0-3421-8788

ที่ ศธ 0520.107 (นร) / 2679

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

16 พฤษภาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวศิริวัลย์ อุดมพรวิรัตน์

ด้วย นางวันวิสา พุทจิระ นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดเชิง
พีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่าน
ในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788



ที่ศธ 0520.107(นศฐ) ๕๕77

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

13 ธันวาคม 2556

โรงเรียนวัดจันทาราม
เลขที่ใบ ๙๙๕
วันที่ 2๔ ธ.ค. ๕๕

เรื่อง ขอทดลองเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดจันทาราม (ดังตรงจุด 5)

ด้วย นางวันวิสา พุกจิระ นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาการคิดเชิงพิชิตคณิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method" มีความประสงค์จะขอทดลองเครื่องมือวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ในโรงเรียนของท่าน ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าวได้ทดลองเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

เรียน ศธ.โทร.แจ้ง
ด้วย น.น.น.น.น. พุกจิระ
ขอความอนุเคราะห์จากคุณครูโรงเรียนวัดจันทาราม
เพื่อใช้เครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอทดลอง
- หนังสือขออนุญาต
26 ธ.ค. 56

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไชยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คำสั่ง
 ลง
 ส่ง
 ส่ง
 ส่ง
 ส่ง
๒๕ ๑๑.๕๖

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435



ที่ ศธ 0520.107(นศ) 2๕๕๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

20 มีนาคม 2556

โรงเรียน วัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)
เลขที่รับ 119.5
วันที่ 26 มี.ค. 56

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)

ด้วย นางวันวิสา พุทธิระ นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาการคิดเชิงพิชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ Model Method" มีความประสงค์จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนของท่าน เพื่อประกอบการทำวิจัยในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดแจ้งนักเรียนทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ข้าพเจ้าด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ถ้าขอพระคุณยิ่ง

เรียน ผอ.โรงเรียน

ด้วย นางวันวิสา พุทธิระ

ขอแสดงความนับถือ

ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล
จากนักเรียนชั้น ป. 5 เพื่อทำวิทยานิพนธ์

- ผอ.โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)
- ครูโรงเรียนวัดจันทาราม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

- ถ้ารับ
- ผอ.
 - ครูโรงเรียนวัดจันทาราม
 - ครูโรงเรียนวัดจันทาราม
 - ครูโรงเรียนวัดจันทาราม
 -

26 มี.ค. 56

25 มี.ค. 56

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางวันวิสา พุทจิระ
 ที่อยู่ 8/2 หมู่ 4 ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง
 จังหวัดราชบุรี 70110
 ที่ทำงาน โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5) อำเภอบ้านโป่ง
 จังหวัดราชบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาล 1 ทรงพลวิทยา
 จังหวัดราชบุรี
 พ.ศ. 2537 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี
 พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม จังหวัดราชบุรี
 พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต
 วิชาเอกคณิตศาสตร์
 สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร
 พ.ศ. 2553 ศึกษาต่อระดับปริญญาศึกษามหาบัณฑิต (ศษ.ม.)
 สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2545 ครูผู้สอน โรงเรียนธีรศาสตร์
 อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
 พ.ศ. 2552 ครูผู้ช่วย โรงเรียนอนุบาลสังขละบุรี
 อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี
 พ.ศ. 2554 ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านหนองไถ่แก้ว
 อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี
 พ.ศ. 2555 ถึงปัจจุบัน ครู คศ.1 โรงเรียนวัดจันทาราม (ตั้งตรงจิตร 5)
 อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี