

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ  
เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์  
ของ  
อัมพันธ์ ชัยฤทธิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
กันยายน 2559  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

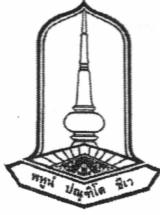


การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ  
เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์  
ของ  
อัมพันธ์ ชัยฤทธิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
กันยายน 2559  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร)

ประธานกรรมการ

(กรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

(ผศ.ดร.วริญญู แก้วดวงตา)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

(อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหมงมล)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

(อาจารย์ ดร.นิคม ชมภูหลง)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ผศ.ดร.พชรวิทย์ จันทร์ศิริสร)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 เดือน ก.ย. พ.ศ. 2559



## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญู แก้วดวงตา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคนจร ประธานกรรมการสอบ อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล อาจารย์ ดร.นิคม ชมภูหลง กรรมการสอบ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่อง อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ไพรัช ประจันตะเสน ดร.จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชฉัตร ธิติชนานันท์ ผู้อำนวยการธีรภูมิ เอื้อสุวรรณ ผู้อำนวยการพงศสุวรรณ ตับกลาง รองผู้อำนวยการอุทัย ชาร์ญจำ อาจารย์สมศรี นิยมสุข อาจารย์สมพร บุญประมวถ อาจารย์อรรวรรณ เขาวเรศ อาจารย์มยุรี วงศ์สวัสดิ์ธำภา ศึกษานิเทศก์อรรณพ นันทไพบูลย์ กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจเครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู โรงเรียนเพชรหนองขามที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนเพื่อนนิสิตสาขาหลักสูตรและการสอน รุ่น ปท.16 ที่เป็นกำลังใจด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ตลอดจนครอบครัวญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้และได้อบรมสั่งสอน ผู้วิจัยจนประสบผลสำเร็จในการดำเนินชีวิตและหน้าที่การงาน

อัมพัน ชัยฤทธิ์





<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
<b>ผู้วิจัย</b>	นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ์
<b>กรรมการควบคุม</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา
<b>ปริญญา</b>	กศ.ม. สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) 2) แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 ถึง 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 3) แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.58 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.42 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 4) แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.68 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย t-test ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.94/77.33 ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ



โพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมี เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพล ยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.08



**TITLE** A Development of Learning Activity by Using Polya's Problem Solving Approach Cooperative with Team Assisted Individualization Technique for Promoting Learning Achievement, Problem Solving Ability and Attitude towards Mathematics Learning Activities of Prathomsuksa 5 Students

**AUTHOR** Mr. Ampan Chairit

**ADVISOR** Assist. Prof. Dr. Waranyoo Kaewduangta

**DEGREE** M.Ed. **MAJOR** Curriculum and Instruction

**UNIVERSITY** Maharakham University **DATE** 2016

### ABSTRACT

The proposes of this study were to: (1) improve learning activity by Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization technique (TAI) to reach the set standard efficiency of 75/75; (2) compare Mathematic learning achievement on topic of additional, subtractive, multiplying and divisional fraction of Prathomsuksa 5 students for achieving at least 75 percentages; (3) compare Prathomsuksa 5 students' problem solving ability for achieving at least 75 percent; (4) study attitude toward Mathematics Learning according to Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization technique (TAI).

The sample group was Prathomsuksa 5 students number 1 classroom which selected by using Cluster Random Sampling. The research instruments were: 1) learning activity by Polya's problem solving approach cooperated with team assisted individualization technique (TAI), 2) the 30 items of multiple choices of learning achievement test with the range of discrimination value at 0.33 – 1.00 and reliability value at 0.85, 3) a subjective 5 situation of problem solving ability test with the range of difficulty value at 0.58 – 0.83; the range of discrimination value at 0.25 – 0.42 and reliability value at 0.82, and 4) the 15 items of rating scale of attitude toward learning Mathematics with the range of discrimination value at 0.37 – 0.68 and reliability value at 0.85. The statistics were used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, and t-test for testing research hypothesis.

The findings were as follows:

1. The efficiency of the developed learning activity by Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization



technique was 79.94/77.33 which the efficiency of process higher criteria. The efficiency of product 75/75 criteria were set.

2. Mathematics learning achievement in additional, subtractive, multiplying and divisional fraction of Prathomsuksa 5 students' learning activity by Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization technique (TAI) found achievement was higher than the percentage 75 at a level of .05 statistically significant.

3. Prathomsuksa 5 students' problem solving ability using learning activity by Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization technique (TAI) found problem solving ability was higher than the percentage 75 at a level of .05 statistically significant.

4. Mean score of attitude toward Mathematics learning based on Polya's problem solving approach cooperative with team assisted individualization technique (TAI) were high for overall at 4.08



## สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ ..... 1
	ภูมิหลัง ..... 1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย ..... 4
	สมมุติฐานของการวิจัย ..... 4
	ขอบเขตของการวิจัย ..... 5
	นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 9
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ..... 9
	การจัดการเรียนรู้แบบโพลยา ..... 13
	เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ..... 19
	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ..... 27
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ..... 28
	การคิดแก้ปัญหา ..... 35
	เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ..... 41
	การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ..... 51
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 54
3	วิธีดำเนินการวิจัย ..... 60
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ..... 60
	ขั้นตอนดำเนินการวิจัย ..... 60
	การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 76
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 77
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 83
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 83
	ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 83
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 83
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหา ของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75 ..... 83



บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 .....	85
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 .....	85
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนว โพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	86
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	88
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	88
สรุปผล .....	88
อภิปรายผล .....	89
ข้อเสนอแนะ .....	92
บรรณานุกรม .....	93
ภาคผนวก .....	97
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	98
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	134
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา .....	137
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ .....	146
ภาคผนวก จ ผลการหาคคุณภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติ ต่อกิจกรรมการเรียนรู้ .....	149
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างผลงานนักเรียน .....	160
ภาคผนวก ช คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียนและ คะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิค การจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) .....	166
ภาคผนวก ซ ตารางแสดงผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน .....	174
ภาคผนวก ฌ ตารางแสดงผลคะแนนการแก้ปัญหาของนักเรียน .....	176
ภาคผนวก ฎ หนังสือขอความอนุเคราะห์ .....	178
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	184



## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 .....	60
2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	64
3	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่สร้าง และจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหาร เศษส่วน .....	68
4	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนข้อความที่สร้าง และจำนวนข้อความที่ต้องการจริง .....	73
5	ปฏิทินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	76
6	การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของ โพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) .....	83
7	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t-test .....	84
8	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหากับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t-test .....	85
9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับเจตคติของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวโพลยาร่วมกับเทคนิค การจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน .....	85
10	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	151
11	ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	154
12	ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	156
13	ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	157
14	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	157
15	ค่า IOC ของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	158
16	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r <sub>xy</sub> ) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ -Coefficient) ของ แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	159



17	คะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่ม แบบรายบุคคล (TAI) .....	167
18	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอน แก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) .....	177
19	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิค การจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) .....	177





## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา .....	15



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1) จึงกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาความคิด เกิดทักษะและความชำนาญในการคิด ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข (สิริพรทิพย์คง. 2545 : 1) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณมีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 3) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคนซึ่งประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 56-57) ดังนั้น ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ผู้เรียน และการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรวัดและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลายเช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงานแฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ซึ่งการประเมินจะเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนหรือไม่และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 28)



การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถ นำความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิต การศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552 : 10) โดยได้กำหนดไว้ว่าคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ การศึกษากลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมี คุณภาพนั้นจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์การนำเสนอ และการมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552 : 59) ดังนั้น การจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ หลากหลาย ซึ่งมีผลทำให้ครูและผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ ในการ จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสหรือสำรวจสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากสื่อหรือกิจกรรมที่จัดไว้ และผู้เรียนยังสามารถสรุปความรู้ที่ได้จาก การกระตุ้นคำถามจากครูผู้สอน หรือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2545 : 38)

การจัดการเรียนรู้ที่ไม่ประสบผลสำเร็จส่งผลให้การประเมินคุณภาพการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดคำนวณความคิดรวบยอด เป็นนามธรรม ความสนใจที่ตั้งใจเรียนจริงๆ ในวิชานี้มีน้อย และนักเรียนไม่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ใน การจัดการเรียนการสอน เบื่อหน่าย สาเหตุสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์มากคือความรู้เดิม ความถนัดในวิชาที่เรียนและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนขาดความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน (ประเวศ วะสี. 2538 : 40) ซึ่งสอดคล้อง กับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน เพชรหนองขาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ปีการศึกษา 2556 พบว่า ผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 65.50 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละของ คะแนนที่โรงเรียนกำหนดไว้คือ 70.00 (โรงเรียนเพชรหนองขาม. 2556 : 67) การเรียน คณิตศาสตร์หมายถึงการฝึกทำตามกฎที่ครูนำเสนอมากๆ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะมีกฎเกณฑ์ สำหรับทำเสมอ คำตอบและวิธีการสำหรับแก้ปัญหาได้มีการจัดเตรียมไว้ให้เรียบร้อยเหตุนี้นักเรียนจึงไม่ ต้องคิดการคาดหวังที่จะค้นหาวิธีการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ขาดความพยายามใน การแก้ปัญหาหลังจากที่ไม่ประสบความสำเร็จในระยะเวลาอันสั้น ขาดความกระตือรือร้นในการ แก้ปัญหาที่แปลกๆ เพราะเชื่อว่าตนเอง ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหา ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนเทคนิคและวิธีการสอนแบบต่างๆ ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งตลอดเวลา โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ตามแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติ พุทธศักราช 2542 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนต้องมีความสามารถในการเรียนรู้และ พัฒนานตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดต่างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหา และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความแตกต่าง ของผู้เรียนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับตนเองให้มากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา



แห่งชาติ. 2542 : 5) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธีสอน จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งวิธีสอนแต่ละแบบมีวัตถุประสงค์ ลักษณะขั้นตอนการสอน ข้อดี ข้อจำกัด และวิธีการนำไปใช้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าจะนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับผู้เรียน และตนเองอย่างไร จึงจะสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก และถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์เพราะช่วยฝึกกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาเป็น โดยสามารถเชื่อมโยงสาระความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านคณิตศาสตร์ อีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ โพลยา โดย Polya (1973) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอนที่ชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนี้เป็น การช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่พบว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างและสิ่งที่กำหนด ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะใช้ช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สามารถวาดภาพประกอบการแก้ปัญหาได้หรือไม่ ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรู้จัก การวางแผนการแก้ปัญหา โดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหาขั้นนั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนการแก้ปัญหาเสร็จแล้ว นักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ เมื่อ นักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์ปัญหานั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหามารูปแบบของ Polya มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนของ Polya ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลและการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้ก้าวหน้า ส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ (ทิศนา แคมมณี. 2552 : 92) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในหมวด 4 มาตรา 22 ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักนักเรียนทุกคนมีความสามารถและพัฒนาตนเองได้ ยึดถือผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุดและกระบวนการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2544 : 12) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้รายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยให้นักเรียนได้ทำการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและส่งเสริมร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การจัดการเรียนแบบนี้เหมาะสมกับทุกวิชา และทุกระดับชั้นโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2544 : 5)



ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยามีความสำคัญ คือ เป็นการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจนในการปฏิบัติจนมองเห็นรูปแบบสรุปได้และเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา และเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกัน ฟังพาทอาศัยในการเรียนรู้ คนอ่อนได้เรียนจากคนที่เก่งกว่า และผู้เรียนในแต่ละคนจะมีระดับความรู้ความสามารถในการเรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่มีเพื่อนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเพชรหนองขาม อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน



50 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเพชรหนองขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหา เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับ เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดการ เรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์โจทย์เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหา และบอกรายละเอียดโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับ อะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกสิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยครูนำ โจทย์ปัญหาในลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ และบอก วิธีการหาคำตอบโดยวิธีการใด เขียนประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการ คำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำ ในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนต้องมีทักษะคิดคำนวณ ส่วน ในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกัน นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้เพื่อนำมาเขียนเป็นข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบ ขั้นตอนที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับ ไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุของคำตอบ และ พิจารณาน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ และตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่



2. เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะหรือใบงาน แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจ ต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันเมื่อผ่านเกณฑ์แล้วนักเรียนทุกคนทำการทดสอบโดยต่างคนต่างทำ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) หมายถึง การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง 1 คน นักเรียนกลุ่มปานกลาง 2 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อน 1 คน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาจากใบความรู้ และบอกรายละเอียดของใบความรู้ว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร ครูคอยกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ครูนำปัญหาในลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย นักเรียนร่วมกันวางแผนแก้ปัญหาและบอกวิธีการหาคำตอบโดยวิธีการใด ครูคอยแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะหรือใบงาน แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจ ต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันเมื่อผ่านเกณฑ์แล้วนักเรียนทุกคนทำการทดสอบโดยต่างคนต่างทำ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม ครูคอยกระตุ้นนักเรียนเรื่องบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม เสริมแรง และให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบ ขั้นตอนสุดท้ายที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ และตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถของนักเรียนที่บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากใช้การจัดกิจกรรมการ





เรียนรู้ตามแนวความคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ

5. การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาในประเด็นต่างๆ

5.2 วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ข้ได้จากกรวิเคราะห์ไว้แล้ว ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการแก้ปัญหา

5.3 ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ อาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์

5.4 ตรวจสอบการแก้ปัญหา นักเรียนประเมินการแก้ปัญหา มีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

โดยใช้แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย ให้เขียนคำตอบ โดยมีสถานการณ์ให้นักเรียนอ่านแล้วตอบคำถาม จำนวน 5 สถานการณ์ 20 คะแนน

6. เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ อาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ องค์ประกอบที่ผู้วิจัยนำมาวัดมี 3 องค์ประกอบคือ ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ เห็นความสำคัญ ช่วยแก้ปัญหา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนรู้ของผู้เรียนหรือหลีกเลี่ยง ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินแบบทดสอบย่อย ผลงานนักเรียน และพฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียน สัดส่วน 30 : 35 : 35 ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป





## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้เสนอตามลำดับชั้นดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้แบบโพลยา
3. เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การคิดแก้ปัญหา
7. เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
8. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการและจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 3-4)

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้
  - 1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
  - 1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
  - 1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
  - 1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและจัดการเรียนรู้
  - 1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
  - 1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มี



ความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

ยึดมั่น ในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

3.1 จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

3.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

3.4 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็นการเขียนข้อความ การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

3.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนิน

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### 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 การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันหรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่น รวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย

#### หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดผลและประเมินด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการจัดการเรียนรู้หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

3. คุณภาพของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วผู้เรียนจะเป็นคนมีคุณลักษณะ ดังนี้

3.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

3.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

3.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

3.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

3.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ



ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และ  
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระยะที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เรื่องการ  
บวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## การจัดการเรียนรู้แบบโพลยา

แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบโพลยา

โพลยา (ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. 2544 : 8 อ้างอิงมาจาก Polya. 1973 ; 39)  
นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี เป็นผู้เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งถูกจัดว่าเป็นต้นแบบในการ  
สอนแก้ปัญหามีผู้นำวิธีการของเขามาใช้ในปัจจุบันอย่างแพร่หลาย เขาได้เสนอวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ในหนังสือ How to Solve It ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรก เมื่อ ค.ศ. 1945 และมีการตีพิมพ์อีกหลายครั้ง ซึ่งมีผู้นำไปแปลเป็นภาษาต่าง ๆ ถึง 18 ภาษา สำหรับโพลยาแล้ว “การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์” คือสาระสำคัญของการทำคณิตศาสตร์ และ “การสอนให้นักเรียนคิด” คือความสำคัญเบื้องต้น “คิดอย่างไร” คือสาระที่วางรากฐานอย่างมากของการสืบเสาะและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม ในความพยายามที่จะสอนนักเรียนให้นักเรียน “คิดอย่างไร” ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องระมัดระวังไม่ให้กลายเป็นการแปลงไปสู่การสอน “คิดอย่างไร” หรือ “ทำอะไร” ซึ่งเป็นผลจากการเน้นความรู้ที่เป็นขั้นตอนวิธีการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังที่เห็นอยู่ทั่วไปในแบบเรียนคณิตศาสตร์ และโจทย์แบบฝึกหัด

เพียเจต์ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2553 : 58-59 อ้างอิงมาจาก Ellis. 1998 ; 5)  
ได้ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งทฤษฎีนี้ถือว่าเป็นพื้นฐานของแนวคิดการสร้างความรู้ซึ่งเพียเจต์ ได้แบ่งขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ขวบ เรียกว่า Sensormotor Stage หรือขั้นที่เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อ ขั้นที่ 2 อายุ 2-7 ปี เรียกว่า Peroperational Stage หรือขั้นเตรียมเพื่อใช้งาน ขั้นที่ 3 อายุ 7-11 ปี เรียกว่า Concrete Stage หรือขั้นใช้งานอย่างเป็นแบบแผน ซึ่งการพัฒนาการของเด็กจะเป็นไปตามลำดับขั้นและจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำไปสู่ระดับสูง โดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น แต่บางช่วงอาจเกิดขึ้นช้าหรือเร็วได้ และพัฒนาการทางสติปัญญาจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 การซึมซับหรือการดูดซึม (Assimilation) หรือการผสมผสาน หมายถึง การซึมซับ ประสบการณ์ที่ได้มาให้เข้าไปในโครงสร้างของสติปัญญา (Cogniivestructure) ของเด็ก ลักษณะที่ 2 การปรับโครงสร้างของสติปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่

หลักการที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ภาวะที่สมดุล หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนจะต้องปรับปรุงความสมดุลทางสติปัญญาจากขั้นต่ำไปหาขั้นสูงกว่า โดยใช้การซึมซับประสบการณ์และการปรับปรุงโครงสร้างทางสติปัญญาทั้งสองอย่างรวมทั้งการปรับสมดุลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนเพื่อการพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นต่อไป



สรุปได้ว่า แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบโพลยา การแก้ปัญหาคือหัวใจสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ การสอนให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีแก้ปัญหาคือความสำคัญอันดับแรก เป็นการวางรากฐานให้นักเรียนเกิดการสืบเสาะและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง และเหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของช่วงวัย

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ในการแก้ปัญหาคงต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 39) ดังนั้นการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพ การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป การจัดลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบที่โจทย์ถามนั้นเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดที่มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

โพลยา (Polya. 1973 : 16-27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

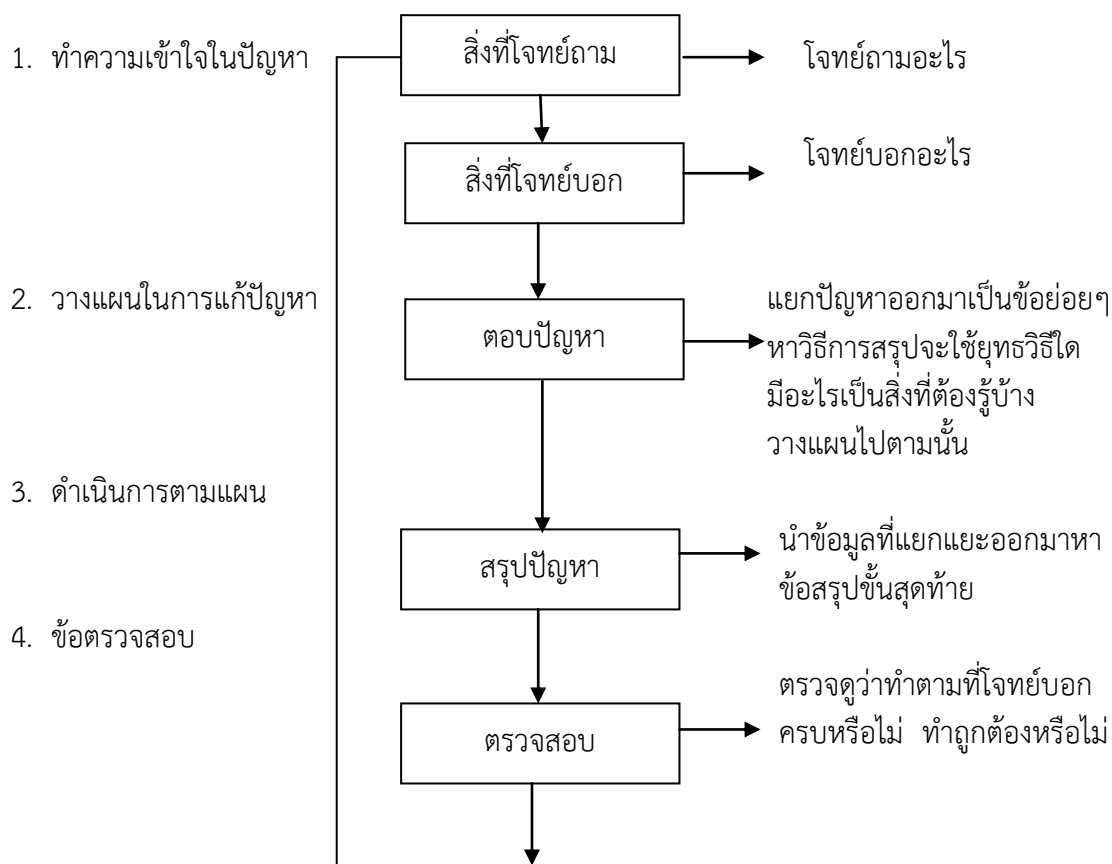
ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาคงพิจารณาว่าเรากำลังจะแก้ปัญหาคืออะไร ถ้าเป็นปัญหาข้อความ ต้องพิจารณาว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลอะไรที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีเงื่อนไขหรือข้อจำกัดอะไรบ้าง ข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานั้น ข้อมูลที่ให้มาเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ หรือให้ข้อมูลที่เกินความจำเป็นหรือไม่ หรือมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันหรือไม่

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคงพิจารณาว่าเคยพบปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่เหมือนๆ กันหรือคล้ายคลึงกันบ้างหรือไม่ ผู้แก้ปัญหาคงพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับปัญหานั้นหรือไม่ รู้ทฤษฎีอะไรที่จะนำมาช่วยในการแก้ปัญหาหรือไม่ พิจารณาสถานการณ์ที่โจทย์ถามหรือตัวไม่ทราบค่า เปรียบเทียบกับปัญหาที่คุ้นเคยที่มีตัวไม่ทราบค่าเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน พิจารณาวางแผนว่าปัญหานั้นที่คุ้นเคยนั้นมาช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ได้หรือไม่ หรือจะนำผลที่ได้จากปัญหาก่อนๆ มาแก้ปัญหานั้นได้หรือไม่ ผู้แก้ปัญหาคงจะใช้วิธีอะไร แจกแจงสิ่งที่จะสามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาคง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ผู้แก้ปัญหาคงดำเนินการตามแผนโดยเริ่มตรวจสอบแต่ละขั้นของแผน ปรับปรุงแผน แล้วลงมือปฏิบัติจนสามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจสอบว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่อาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าวๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายความคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิมสามารถแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาแสดงในรูปแบบแผนภูมิ ดังภาพประกอบ 1 (Polya, 1973 : 16-27)





ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 112 - 113) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (George Polya ระหว่างปี ค.ศ. 1887 - 1985) มีทั้ง 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยเข้าใจว่าโจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร

1.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม

1.3 ขั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยต้องตรวจสอบด้วยว่าแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติถูกต้องหรือไม่

1.4 ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ มีวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีการอื่นๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่

เสรี ทองลอย (2549 : 1-2) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูลอะไรคือเงื่อนไข เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอหรือไม่ ผู้เรียนสามารถเขียนหรือวาดรูปแยกเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ ได้หรือไม่





ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งไม่รู้ ถ้าไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ควรอาศัยหลักการวางแผนดังนี้

- 1) ผู้เรียนเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่หรือเคยพบปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหานี้ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
- 2) ผู้เรียนรู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่
- 3) พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหาและพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคยที่มีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนหรือคล้ายกับปัญหานี้และพิจารณาดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหานี้มาใช้กับการแก้ปัญหที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

- 4) ควรอ่านปัญหาอีกครั้งและวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นของการปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้และตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ดำเนินการว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถหาคำตอบโดยใช้วิธีอื่นได้หรือไม่ และสามารถใช่วิธีการหาคำตอบลักษณะนี้กับปัญหาอื่นๆ ได้หรือไม่

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นได้สรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์โจทย์เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหา และบอกรายละเอียดโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกสิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยครูนำโจทย์ปัญหาในลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย และบอกวิธีการหาคำตอบโดยวิธีการใด เขียนประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำ ในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนต้องมีทักษะคิดคำนวณ ส่วนในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกัน นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพื่อนำมาเขียนเป็นข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบ ขั้นตอนที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ โดยครูอาจใช้คำถาม เพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ และตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาโพลยา

กรมวิชาการ (2541 : 5-6) แนะนำขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา โดยพิจารณาตามขั้นตอนของโพลยา และนำมาเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้





1. ก่อนที่ครูจะสอนนักเรียนแก้โจทย์ปัญหา ครูผู้สอนควรให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ให้เข้าใจ (สำหรับนักเรียนที่ยังอ่านหนังสือไม่คล่อง ครูผู้สอนอาจอ่านให้นักเรียนฟัง) แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าสถานการณ์ให้รายละเอียดอะไรบ้าง แล้วจำแนกสถานการณ์เป็น สิ่งสถานการณ์ให้มา สิ่งที่ต้องการให้หาและในสถานการณ์มีการซ่อนเงื่อนไขในการแก้ปัญหาไว้หรือไม่และนักเรียนสามารถเดาหรือคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ ได้หรือไม่

2. วางแผนแก้ปัญห สถานการณ์ที่กำหนดให้ จะมีวิธีการแก้ปัญหามากมาย ครูอาจยกตัวอย่างแสดงวิธีการแก้ปัญหแต่ละวิธีให้นักเรียนดูเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียน นักเรียนบางคนอาจมีวิธีที่แตกต่างไปจากครูเสนอแนะก็ได้ ครูไม่ควรยึดติดกับคำตอบเท่านั้น ครูควรดูวิธีแก้ปัญหของนักเรียน ในการสอนทุกครั้งควรมีการสรุป ชี้แนะนักเรียนได้พิจารณาวิธีการแก้ปัญห เพื่อสร้างนิสัยให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำ และรู้จักเลือกวิธีแก้ปัญหที่ง่าย สั้นและสะดวกที่สุดยู่ทวิธีในการแก้ปัญหามีหลายวิธี เช่น เดาคำตอบ ทำปัญหาให้ง่ายลง ค้นหารูปแบบ วาดรูป หรือแผนภาพ ทำตาราง แจกกรณีอย่างมีระบบ ทำย้อนกลับ ใช้หลักเหตุผล การแสดงบทบาทสมมุติ

3. แก้ไขแผนที่วางไว้ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนเลือกยู่ทวิธีที่เหมาะสมตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ครูผู้สอนไม่ควรกำหนดว่านักเรียนใช้ยู่ทวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหไม่ได้ ครูผู้สอนควรให้การเสริมแรงทางบวก เพื่อให้นักเรียนมีกำลังใจในการทำต่อไป

สถานการณ์ที่มีการคิดคำนวณ ถ้านักเรียนวางแผนแก้ปัญหได้ถูกต้องเหมาะสมชัดเจนในขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนมักจะมีปัญหาอยู่ที่การคิดคำนวณเท่านั้น ซึ่งถ้านักเรียนได้รับการฝึกทักษะมาอย่างพอเพียง ก็จะไม่มีปัญหาแต่อย่างใด สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบาย การให้เหตุผลของนักเรียน เช่น การสร้างโจทย์ปัญหาที่มีคำตอบเป็นปริมาณ

ครูควรฝึกให้นักเรียนตรวจสอบการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำตามแผนโดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้ว่าเหมาะสมกับการแก้ปัญหหรือไม่ ปัญหาบางปัญหาในชีวิตจริงไม่สามารถนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้โดยตรง ครูควรฝึกให้นักเรียนพิจารณาและปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสม

4. การตรวจคำตอบ ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักมองข้ามความสำคัญของการตรวจสอบ เนื่องจากการเรียนการสอนในปัจจุบัน มักให้ความสำคัญกับคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าคำนึงถึงกระบวนการในการคิด จึงมีแนวโน้มว่าครูผู้สอนจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อนักเรียนได้ผลลัพธ์แล้ว ครูผู้สอนมีควรปล่อยให้สภาพกสนจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังที่กล่าวมานี้ แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนมองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้วโดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดอย่างอื่นอีกหรือไม่ โดยครูผู้สอนอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในลักษณะต่อไปนี้

- 4.1 วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
- 4.2 ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
- 4.3 สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่า เป็นความจริงหรือไม่
- 4.4 มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง
- 4.5 สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้อีกหรือไม่
- 4.6 วิธีการที่นักเรียนใช้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหอื่น ๆ ได้บ้างหรือไม่



หลังจากที่ครูให้นักเรียนแก้สถานการณ์ต่างๆ แล้วอาจจะมีการฝึกทักษะในการแก้ปัญหา (มีตัวอย่างให้ในบางสถานการณ์) หรือฝึกการสร้างโจทย์ปัญหา โดยอาศัยสถานการณ์จากสภาพแวดล้อม จากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตจริง รวมทั้งดัดแปลงจากปัญหาเดิม เพื่อฝึกการมองไปข้างหน้า ความเคยชินจากกระบวนการเหล่านี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีความสามารถต่อไป

จากการสอนแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ก่อนที่จะสอนการแก้ปัญหา ครูต้องให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา จากนั้นครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำ และรู้จักเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ง่าย สั้นและสะดวกที่สุด แล้วให้นักเรียนเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน และควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนมองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาด้วย

#### บทบาทครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545 : 10) ได้เสนอบทบาทครูในการแก้ปัญหานับว่าเป็นงานที่สำคัญที่สุดของครู คือ การช่วยเหลือนักเรียนในขณะแก้ปัญหาและต้องการความช่วยเหลือในการแก้ปัญหานักเรียนต้องการเวลาในการคิด พิจารณา วิเคราะห์คำถาม หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ บทบาทครูในการแก้ปัญหาก็เป็นเรื่องสำคัญและมีข้อควรคำนึงในการสอนด้วย ในการเตรียมการสอนแก้ปัญหา มีข้อควรคำนึงดังนี้

#### 1. ในการเตรียมการสอนแก้ปัญหา

##### 1.1 ก่อนการแก้ปัญหา

1.1.1 ควรอธิบายให้มองเห็นความสำคัญของการอ่านโจทย์ปัญหา อ่านโจทย์อย่างระมัดระวัง คิดในขณะที่อ่าน และให้ความสนใจกับคำหรือข้อความที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

1.1.2 ควรกระตุ้นให้นักเรียนสนใจข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหาและพยายามทำความเข้าใจในแต่ละประโยคของโจทย์

1.1.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา ในกรณีที่นักเรียนตอบผิด ครูควรให้กำลังใจและให้เวลานักเรียนคิด

1.1.4 ควรทดลองแก้โจทย์ปัญหานั้นก่อน เตรียมคำถามและวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

##### 1.2 ระหว่างการแก้โจทย์ปัญหา

1.2.1 ควรตระหนักในจุดอ่อนของนักเรียนในการแก้ปัญหา

1.2.2 ช่วยเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาทำไม่ได้

1.2.3 ช่วยกระตุ้นให้ใช้วิธีการคิดที่แตกต่างจากวิธีที่ใช้

1.2.4 ให้ตรวจทานงานที่ทำหลังจากทำเสร็จแล้ว

##### 1.3 หลังการแก้ปัญหา

1.3.1 ควรเปิดโอกาสให้แสดงวิธีทำ อธิบายแนวคิดตลอดจนบอกคำตอบ

1.3.2 ควรถามนักเรียนใช้ความรู้อะไรบ้างในการแก้ปัญหานี้

#### 2. ในการปฏิบัติตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

##### 2.1 การทำความเข้าใจปัญหา



ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา แล้วถามคำถามว่านักเรียนเข้าใจ โจทย์ปัญหาเพียงใด โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ให้หาอะไร ในกรณีที่ทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มอาจจะช่วยกันตั้งคำถามเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้อาจจะเปลี่ยนโจทย์เป็นคำพูดของตัวเอง

## 2.2 การวางแผนแก้ปัญหา

ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหา และถามว่าเคยเห็นโจทย์ในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเคยใช้วิธีการใด โดยบอกยุทธวิธีการแก้ปัญหานั้น

## 2.3 การดำเนินการตามแผน

เมื่อนักเรียนวางแผนแก้ปัญหาแล้ว ควรได้รับการกระตุ้นจากครูให้ลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าแผนที่วางไว้ใช้ไม่ได้ ควรกระตุ้นให้ใช้วิธีใหม่ และให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ

## 2.4 การตรวจสอบผล/คำตอบ

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการแก้ปัญหา เพราะเป็นกาตรวจสอบความเข้าใจ ความเป็นเหตุเป็นผลที่ได้ ครูอาจถามให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำ และวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งจะมีหลายวิธี

สรุปบทบาทของครูในการเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโพลยาสรุปได้ว่า สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การช่วยเหลือนักเรียนในขณะแก้ปัญหา แล้วครูต้องมีการเตรียมตัวก่อนการสอน คือก่อนการแก้ปัญหา ระหว่างการแก้โจทย์ปัญหาและหลังการแก้ปัญหา อีกทั้งในระหว่างการปฏิบัติการสอนก็ควรมีการเตรียมตัวใน 4 ขั้นตอน เช่นเดียวกันคือ ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนและตรวจสอบผล/คำตอบ ซึ่งครูจะมีบทบาทในการกระตุ้นนักเรียนทุกขั้นตอนในการแก้ปัญหา

## เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

### 1. ความหมายเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545 : 182-184) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการเรียนรู้ใน ลักษณะกลุ่มเหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170-171) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ว่า เป็นการจัดการกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่นๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่า นักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่ม



นักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ละความสามารถกลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีความสามารถระดับใกล้เคียงกัน สำหรับการทำงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายเช่นแบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสี่คนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวมแล้ว แลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจจุดเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูได้อธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้วโดยใช้เวลา 5-10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง แล้วทำงานกับคู่ของตนไปตามเดิม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 134) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จร่วมกัน

กล่าวโดยสรุปการจัดการเรียนรู้แบบจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

## 2. จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 172 - 173) ให้จุดมุ่งหมายของการพัฒนาการเรียนรู้อยู่ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อคาดหวังว่าวิธีการของพัฒนาการเรียนรู้อยู่ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะและความสามารถของตน

2. เพื่อนำการเรียนรู้อยู่ด้วยกลุ่มร่วมมือ (Cooperation Learning) ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสอนแบบรายบุคคล

3. เพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่ม โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ

4. เพื่อนำการเรียนรู้อยู่ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ไปใช้กับเด็กอ่อนเนื่องจากเด็กอ่อนมักมีปัญหาเรื่องความพร้อมทำให้ครูผู้สอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งการเรียนรู้อยู่ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สามารถแก้ปัญหานี้และยังสามารถแก้ปัญหาเด็กเก่ง และเด็กปานกลางไม่ยอมรับเด็กอ่อนได้ด้วย

ลัดดาวัลย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2548 : 24) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการพัฒนาการสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้



1. วิธีการของ TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียนโดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะและพัฒนาความสามารถรายบุคคล

2. TAI พัฒนาขึ้นเพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสอนรายบุคคล

3. เพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ

4. เพื่อนำ TAI ไปใช้กับเด็กอ่อนมักมีปัญหาในเรื่องของความพร้อมทำให้ครูสอนบทเรียนช้า ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังสามารถแก้ปัญหาเด็กที่เรียนเก่งและเด็กปานกลางไม่ยอมรับเด็กที่เรียนอ่อนอีกด้วย

สลาวิน และคณะ (Slavin and others. 1990 : 23 - 24) ได้สรุป จุดมุ่งหมายของการพัฒนาวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ดังนี้

1. เพื่อคาดหวังว่าวิธีสอนแบบ TAI จะช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้ สอนความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับทักษะพัฒนาความสามารถของตน

2. เพื่อนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสอนรายบุคคล

3. เพื่อใช้เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ

4. เพื่อนำวิธีสอนแบบ TAI ไปใช้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน เนื่องจากนักเรียนที่เรียนอ่อนมักมีปัญหาเรื่องความพร้อม ทำให้ผู้สอนบทเรียนไปได้ช้า ซึ่งการสอนแบบ TAI สามารถแก้ปัญหานี้ได้ และยังสามารถแก้ปัญหานักเรียนเก่งและปานกลางไม่ยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ด้วย

ดังนั้นสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิธีสอนแบบ TAI เพื่อกระตุ้นนักเรียนช่วยเหลือกัน แก้ปัญหาเป็นรายบุคคลเช่นปัญหาเด็กอ่อนให้มีความพร้อมและแก้ปัญหาเด็กเก่ง เด็กปานกลางให้เกิดการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

#### รูปแบบของ TAI

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 31) สรุปว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ TAI นี้ เน้นการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนจะคล้ายกับเทคนิค TGT และ STAD แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงานตามขั้นตอนของกิจกรรมประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบละความสามารถ กลุ่มละ 2 - 4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็นใหม่ เนื้อหาใหม่ โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้หรือถามตอบ
3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเพื่อ



3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง  
 3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของตัวเองหากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำให้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)

4. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย(กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

5. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย  
 สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 134) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จร่วมกัน

Slavin (1990 : 56) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนแบบ TAI ออกแบบไว้สำหรับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งรูปแบบการสอนดังนี้

1. กลุ่ม (Teams) โดยจะต้องมีการแบ่งสมาชิกในห้องออกเป็นกลุ่มๆ สมาชิกในกลุ่มจะประกอบด้วยกลุ่มละ 4-5 คนในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ในแต่ละกลุ่มจะมีทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายและจะมีการเปลี่ยนกลุ่มใหม่แล้วแต่ข้อตกลงที่ตั้งไว้ เช่นจะเปลี่ยนกลุ่มใหม่ทุกๆ 8 สัปดาห์

2. มีการทดสอบเพื่อจัดระดับ (Placement Test) การทดสอบระดับจะเริ่มต้นของการเรียน นักเรียนจะทำแบบทดสอบเชิงคณิตก่อนเรียน เพื่อจัดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยจะจัดตามลำดับของคะแนนที่ได้

3. เนื้อหาและวัสดุ หลักสูตร (Curriculum Material) หลังจากทีสอนบทเรียนแล้วผู้เรียนจะทำงานในกลุ่มเอง โดยสื่อหรือวัสดุการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาในเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม เศษส่วน โจทย์ปัญหา สถิติและพีชคณิต แต่ละหน่วยจะอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะ โดยมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

3.1 หน้าเอกสารแนะนำบทเรียน เป็นหน้าที่อธิบายทักษะที่จะต้องฝึกและให้วิธีการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน

3.2 หน้าฝึกหัดทักษะ ประกอบด้วยปัญหาประมาณ 16 ข้อในแต่ละตอนหรือแต่ละหน้าของการฝึกทักษะจะเริ่มด้วยการแนะนำทักษะแบบย่อยๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนทักษะทั้งหมด

3.3 แบบทดสอบย่อยฉบับ A และ B (Formative Test A and B) เป็นแบบทดสอบคู่ขนานฉบับละ 10 ข้อ

3.4 แบบทดสอบรวมประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test) จำนวน 15 ข้อ





3.5 แผ่นคำตอบสำหรับการฝึกทักษะและแบบทดสอบรวมประจำจะแยกกันกับแบบฝึกทักษะโดยแยกออกไปต่างหาก

4. กลุ่มการสอน (Teaching Group) ทุกวันครูจะสอนบทเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยเด็กในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันครูจะใช้โปรแกรมการสอนในส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดบทเรียนเพื่อเป็นการชี้แจงความคิดรวบยอดหลักให้นักเรียน โดยใช้การปฏิบัติจริงแผนภาพ การพิสูจน์ สาธิตเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่จะเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันในขณะที่ครูทำงานอยู่กับกลุ่มการสอน ผู้เรียนคนอื่นๆ ยังคงทำงานไปในกลุ่มไปเรื่อยๆ ด้วยการทำแบบฝึกหัดย่อยๆ ของหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนในรูปแบบนี้ สามารถเป็นไปได้เพราะนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการตรวจสอบการใช้วัสดุเครื่องมือ และในหน้าที่ของตัวเอง

5. วิธีการเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study Method) เมื่อมีการทดสอบจัดระดับแล้วนักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ โดยจะทำแบบฝึกทักษะตามลำดับดังต่อไปนี้

5.1 นักเรียนแต่ละคนจะเริ่มทำแบบฝึกทักษะโดยการแก้ปัญหาเป็นทักษะย่อยๆ โดยจะเริ่มทำโจทย์ปัญหา 4 ข้อแรก ที่มีอยู่ในหน้าของแบบฝึกทักษะของแต่ละคนแล้วให้เพื่อร่วมทีมตรวจสอบคำตอบซึ่งมีกระดาษคำตอบ (เฉลย) พิมพ์กลับหัวในตอนท้ายของแบบฝึกทักษะของนักเรียนแต่ละคนถ้าทำถูกต้องทั้งหมด 4 ข้อ นักเรียนจะทำแบบฝึกทักษะในลำดับต่อไปนี้ ถ้าทำไม่ครบ 4 ข้อ นักเรียนจะต้องพยายามทำโจทย์ปัญหา 4 ข้อให้ถูกต้องทั้งหมด ถ้านักเรียนมีปัญหาเรื่องยาก ในขั้นนี้สามารถจะขอความช่วยเหลือได้โดยการถามเพื่อนในกลุ่มก่อนจะถามครู

5.2 เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะสุดท้ายของหน่วยการเรียนรู้ได้ถูกต้องครบทั้ง 4 ข้อแล้ว ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A ทั้ง 10 ข้อ ที่มีลักษณะคล้ายกับแบบฝึกทักษะฉบับสุดท้าย นักเรียนจะทำแบบทดสอบตามลำพังคนเดียวจนกระทั่งเสร็จเรียบร้อยเพื่อนในกลุ่มจะเป็นคน ให้คะแนนในแบบทดสอบนี้ ถ้านักเรียนได้ 8 คะแนนหรือมากกว่า เพื่อนในกลุ่มจะเซ็นชื่อในกระดาษคำตอบของผู้นั้น เพื่อเป็นเครื่องหมายที่แสดงหลักฐานว่าได้รับรองจากกลุ่มแล้วและนักเรียนผู้นั้นสามารถไปทำแบบทดสอบ ประจำหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนคนใดทำไม่ถูกเกิน 8 ข้อ ผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบหาปัญหาที่เกิดขึ้นว่าทำไม จึงได้น้อยกว่า 8 ข้อผู้สอนวิจัยปัญหาของผู้เรียน และแก้ปัญหาโดยการทำการสอนทักษะอย่างรวบรัดให้หรืออาจซักถามถึงปัญหาในการทำงานจนเกิดความเข้าใจหรืออาจจะให้นักเรียน คนนั้นกลับไปทำแบบฝึกหัดใหม่แล้วจึงให้นักเรียนคนนั้นทำแบบฝึกหัดย่อย B จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบย่อยฉบับ B เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบ A

5.3 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A หรือฉบับ B แล้วจะนำแบบทดสอบที่แสดงถึงการสอบผ่านไปให้หัวหน้านักเรียนที่อยู่ต่างกลุ่มเพื่อที่จะรับแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) จากนั้นนักเรียนก็จะทำแบบทดสอบนั้น โดยหัวหน้านักเรียนนั้นเป็นผู้ตรวจ ให้คะแนนทุกๆ วัน จะให้ผู้เรียนจากกลุ่มต่างๆ เป็นหัวหน้านักเรียน 2 คน ถ้านักเรียนคนใดได้คะแนน 12 คะแนนจาก 15 คะแนน หัวหน้านักเรียนจะบันทึกคะแนนลงในสรุปผลประจำกลุ่มของนักเรียน จากนั้นผู้สอบจะตรวจคำตอบของนักเรียนอีกครั้งหนึ่งเพื่อพิจารณาปัญหา และทำการแก้ไขผู้เรียนที่ได้คะแนนมากผ่านเกณฑ์แสดงให้เห็นว่า มีความรอบรู้เพราะผ่านการฝึกทักษะและผู้เรียนที่ได้คะแนนมากผ่านแบบทดสอบประจำหน่วย



6. คะแนนและการรับรองของกลุ่ม (Team Score and Team Recognition) เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยประมาณทุกรายสัปดาห์ครูจะรวมคะแนนของกลุ่มโดยคิดเฉลี่ยคะแนนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ของสมาชิกในแต่ละกลุ่มซึ่งมีการกำหนดผ่านเกณฑ์ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง จะได้เป็น Super Team

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ ปานกลาง จะได้เป็น Great Team คือ กลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ จะได้เป็น Good Team คือกลุ่มดี

สำหรับกลุ่มที่ได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยมและกลุ่มดีมากจะได้รับรางวัลคือ คำชมเชยและใบประกาศเกียรติคุณ

7. การทดสอบฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Whole - Study) ในทุกสัปดาห์ๆ ละ 2 ครั้ง ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใช้เวลา 3 นาทีโดยผู้เรียนจะได้ทำเอกสารไปศึกษาที่บ้านเพื่อไปเตรียมตัวทำแบบทดสอบฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

8. การสอนร่วมกลุ่มในชั้นเรียน (Whole - Study) เมื่อสอนจบหน่วยการเรียนรู้ครูจะทำการสอนสรุปการเรียนรู้ต่างๆ ให้กับนักเรียนทั้งห้องโดยให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหา และทักษะต่างๆ ของบทเรียน

สรุปได้ว่ารูปแบบของ TAI เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

สุคนธ์ ลินธพานนท์ และคณะ (2541 : 41) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ประกอบด้วย

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) อ่อน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม และทบทวนบทเรียน

2. ผู้สอนแจกแบบฝึกหัดหรือใบงานที่ 1 ให้สมาชิกแต่ละคนทำ

3. เมื่อทำแบบฝึกหัดหรือใบงานเสร็จแล้ว ให้จับคู่กับสมาชิกภายในทีมเดียวกัน และผลัดกันตรวจคำตอบตามแนวเฉลยที่ครูผู้สอนแจกให้ และช่วยกันอธิบายสิ่งที่สงสัยให้แก่สมาชิกซึ่งเป็นคู่ของตนเองฟัง

4. ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน โดยที่แต่ละคนต่างทำแบบทดสอบด้วยตนเอง

5. นำคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนภายในกลุ่มรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ผู้สอนประกาศผลและยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2547 : 36-37) สรุปขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียน การสอนของรูปแบบการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) ดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กัน





2. ครูอธิบายบทเรียนหรือครูและนักเรียนทบทวนบทเรียน
3. ครูแจกแบบฝึกทักษะให้นักเรียนแต่ละคนทำ เมื่อเสร็จแล้ว นักเรียนแต่ละคู่ภายในกลุ่มปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มของตน ตรวจสอบแบบฝึกทักษะเพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับเฉลยที่ครูแจกให้ อธิบายข้อสงสัยภายในคู่ของตนเองรวมคะแนน
  - 3.1 ถ้านักเรียนคู่ใดทำแบบฝึก ทักษะผ่าน 75% ขึ้นไป ให้รอทำการทดสอบครั้งสุดท้ายหรือทำกิจกรรมอื่นๆ อีกระหว่างรอเพื่อน
  - 3.2 ถ้านักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ทำแบบฝึกทักษะน้อยกว่า 75% ให้นักเรียนทั้งคู่ทำแบบฝึกทักษะ (แบบฝึก ที่คู่ชานานกับแบบฝึก ทักษะชุดแรก) จนกว่าจะผ่าน 75% ขึ้นไป เพื่อไปทำการทดสอบครั้งสุดท้าย
4. นักเรียนทั้งชั้นทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกันเป็นรายบุคคล
5. นำคะแนนจากการทดสอบแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ยกรณีของแต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือติดประกาศเชิดชูที่บอร์ด

Slavin (1990 : 56) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI ดังนี้

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
  2. นักเรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว และศึกษาประเด็นใหม่ เนื้อหาใหม่ โดยการศึกษาเอกสารบทเรียน ทำกิจกรรม จากสื่อ ทำแบบฝึกทักษะ ที่ได้รับ เสร็จแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้
    - 2.1 ตอบถูกทั้งหมดทุกข้อ ให้เรียนต่อ
    - 2.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู
  3. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว
    - 3.1 ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจถ้าได้คะแนน 75 % ขึ้นไปถือว่าผ่าน
    - 3.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75 % ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้งแล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคลทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test ) ถ้าไม่ผ่าน 75 % ผู้สอนจะพิจารณาแก้ไขปัญหาค้าง
  4. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มและจัดอันดับดังนี้
    - 4.1 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง ได้เป็น Super Team (ยอดเยี่ยม)
    - 4.2 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น Great Team (ดีมาก)
    - 4.3 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ ได้เป็น Good Team (ดี)

ทศนา แคมมณี (2551 : 267 - 268) ได้อธิบายกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน



### 3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกทักษะได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอด ครั้งสุดท้ายได้

3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

สรุปว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะหรือใบงาน แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจ ต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันเมื่อผ่านเกณฑ์แล้วนักเรียนทุกคนทำการทดสอบโดยต่างคนต่างทำ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

ข้อดีของการสอนแบบ TAI

Slavin (1990 : 64) ได้นำเสนอไว้ว่าจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนแบบ TAI สามารถสรุปข้อดีได้ ดังนี้

1. TAI จะช่วยให้แรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

2. TAI จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ

3. TAI สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้

4. TAI สนองความสามารถและแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดีเด็กที่เข้ามามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้นและเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม

5. TAI ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่มเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง

6. TAI ช่วยแบ่งเบาภาระของครู ในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมเร้าความสนใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มย่อย

7. TAI ปลุกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม

8. TAI มีการเสริมแรง ให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคลซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน

9. TAI ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

ทิตินา ขัมมณี (2551 : 72 – 73) สรุปว่าข้อดีของการสอนแบบ TAI ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนา



ทักษะกระบวนการต่างๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น

วีณา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม (2554 : 197) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบ TAI ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่นๆ

ดังนั้นสรุปได้ว่าข้อดีของการสอนแบบ TAI ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเองด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยามีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือชี้แนะให้นักเรียนค้นพบหนทางในการแก้ปัญหาเอง ส่วนเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ในการทำงาน ในขณะเดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนรับผิดชอบ ต้องคิดอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบผลสำเร็จซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง 1 คน นักเรียนกลุ่มปานกลาง 2 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อน 1 คน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาจากใบความรู้ และบอกรายละเอียดของใบความรู้ว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร ครูคอยกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ครูนำปัญหาในลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย นักเรียนร่วมกันวางแผนแก้ปัญหาและบอกวิธีการหาคำตอบโดยวิธีการใด ครูคอยแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะหรือใบงาน แล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจ ต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันเมื่อผ่านเกณฑ์แล้วนักเรียนทุกคนทำการทดสอบโดยต่างคนต่างทำ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็น



คะแนนกลุ่ม ครูคอยกระตุ้นนักเรียนเรื่องบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม เสริมแรง และให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจคำตอบ ขั้นตอนสุดท้ายที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปพบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ และตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement)

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 86) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้ความสามารถเท่าใด

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง ชุดของคำถาม (items) ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของการเขียนตอบ การพูด การปฏิบัติที่สามารถสังเกตได้ วัดให้เป็นปริมาณ

Good (1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือ ประสิทธิภาพทางการกระทำที่กำหนดให้ หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การซึ่งความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอจะสรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่า หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถของนักเรียนที่บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 25) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ คือ



1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้น
3. ด้านลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สถิติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะเวลาไปเรียนการมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การที่มีสื่อทางการศึกษาต่างๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมาพบว่ามี ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปริยทิพย์ บุญคง (2546 : 10) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วย ประสบการณ์ อายุ วุฒิภาวะของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ทักษะคิดเกี่ยวกับนักเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สถิติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์การเรียน ระยะเวลาไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ทักษะคิดต่อการ



เรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร เช่น ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นฐานที่ตั้งของบ้าน Prescott (1961 : 27) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในและนอกห้องเรียน ประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต ความบกพร่องทางกาย
  2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา กับลูก และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดของครอบครัว
  3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน
  4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกันของนักเรียนทั้งที่บ้านและโรงเรียน
  5. องค์ประกอบทางพัฒนาตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติที่มีต่อการเรียน
  6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ การแสดงออกทางอารมณ์
- สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ องค์ประกอบทางร่างกาย ทางความรัก ทางวัฒนธรรมและสังคม ทางลักษณะของผู้เรียน ทางผู้สอน และทางเศรษฐกิจ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 พวกคือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู
2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญใน



แต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดี จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้านดังนี้

1. วัดด้านการนำไปใช้
2. วัดด้านการวิเคราะห์
3. วัดด้านการสังเคราะห์
4. วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 73-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่า ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยค คำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือ ความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะตั้งคำถามที่กำหนดให้





นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

ประยูร ไทยธานี (2550 : 175) ได้กล่าวไว้ว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย และใช้กันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา แบบทดสอบประเภทนี้ประกอบด้วยคำถามหรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ เป็นต้น ประโยชน์ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่า ได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาหรือทักษะในวิชาที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด
2. เพื่อให้ครูพิจารณาว่า ผู้เรียนคนใดมีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนต่อไปหรือพร้อมที่จะเลื่อนชั้น
3. เพื่อเป็นเครื่องมือจัดประเภทผู้เรียนที่เรียนอ่อน เพื่อครูจะได้จัดโครงการช่วยเหลือผู้เรียนเหล่านั้นต่อไป
4. เป็นเครื่องมือจัดประเภทผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่างๆ ในแต่ละวิชา เพื่อสะดวกแก่ครูในการจัดกลุ่มผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละวิชา

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 96-99) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวิจัยทางหลักสูตรและการสอนโดยเฉพาะงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งหรือบทใดบทหนึ่ง สิ่งที่ต้องการสุดท้ายของผู้วิจัยที่สำคัญก็คือการค้นหาคำตอบว่าวิธีการพัฒนาดังกล่าวก่อให้เกิดความสามารถทางด้านสมองมาแล้วมากน้อยเพียงใด สิ่งนั้นก็ให้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหา นั้นๆ ซึ่งอาศัยแนวคิดการสร้างข้อสอบตามแนวอิงเกณฑ์

สรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ

คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้องตามหลักการวัดผลการศึกษา คุณภาพของเครื่องมือถือได้ว่าเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

ชวาล แพรัตกุล (2552 : 123-136) กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะ





วัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ่งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิดเด็กสอบแล้วมีความอยากรู้เพียงใด
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
  - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
  - 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
  - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือ ได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficiency)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

ประสาท เนื่องเฉลิม (2554 : 90-91) กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) การวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวาของการได้คะแนน คะแนนที่วัดได้จากผู้สอบไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ให้ผลคงเดิม ถึงแม้ว่าจะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ ก็ย่อมไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
3. ความเป็นปรนัย (Objective) ความชัดเจนของข้อคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความเข้าใจในความหมายได้อย่างถูกต้องตรงกัน การตรวจให้คะแนนตรงกันไม่ว่าจะเป็นใครตรวจให้คะแนน ก็ตาม และคะแนนที่ได้ก็สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน
4. อำนาจจำแนก (Discrimination) ความสามารถในการจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้
5. ความยาก (Difficulty) คุณลักษณะของข้อสอบไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป



6. วัตถุประสงค์ (Searching) ลักษณะของคำถามต้องวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรม ที่ต้องการวัด ไม่เป็นคำถามที่วัดเพียงแค่ความรู้ความจำเท่านั้น หากแต่สามารถวัดพฤติกรรมสูงๆ ผู้ตอบคำถามต้องใช้ความคิดและใช้สมอง
  7. ยุติธรรม (Fair) ลักษณะคำถามที่ไม่เปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้เปรียบในการตอบคำถามมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
  8. จำเพาะเจาะจง (Definite) ลักษณะคำถามต้องไม่ถามหลายแง่มุมหรือหลายประเด็นของคำถามในข้อเดียวกัน
  9. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ข้อสอบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ประหยัดเวลา และงบประมาณ
  10. มีการจูงใจให้ตอบ (Exemplary) ทำได้โดยเรียงข้อสอบง่ายๆ ไว้ตอนแรกๆ แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้นในข้อถัดๆ ไป ซึ่งรูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบควรจัดวางเป็นระบบและดูสวยงาม อาจใช้ภาพหรือแผนผัง ประกอบคำถามเพื่อสร้างความสนใจของผู้ตอบ
- สรุปคุณลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้ ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย จำแนกความสามารถของบุคคล ไม่ยากเกินไป วัดได้ครอบคลุมพฤติกรรม ยุติธรรม จำเพาะเจาะจง มีประสิทธิภาพ และมีการจูงใจให้ตอบ

## การคิดแก้ปัญหา

ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 112) ได้กล่าวว่าการคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ปัญหาของคนๆ หนึ่งอาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง ในการแก้ปัญหาจะต้องมีการวางแผนการรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 15) ได้กล่าวไว้ว่าการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์ถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นปมประเด็นสำคัญที่ทำให้สภาวะความไม่สมดุลเกิดขึ้น โดยพยายามหาหนทางคลี่คลายขจัดปัดเป่าประเด็นสำคัญเหล่านั้นให้กลับเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสภาวะที่เราคาดหวัง

สุคนธ์ สินธพานนท์ วรรธน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรรณี สินธพานนท์ (2552 : 104) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) (2555 : 77) การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้แก้ปัญหา

กล่าวโดยสรุป การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่

องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

มอร์แกน (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สิ้นธพานนท์. 2552 : 105 ; อ้างอิงจาก Morgan. 1978 : 154-155) สรุปการคิดแก้ปัญหาของบุคคลต่างกันเนื่องจากองค์ประกอบต่อไปนี้

1. สถิติปัญญา ผู้มีสถิติปัญญาคิดแก้ปัญหาได้ดี
2. แรงจูงใจ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. ความพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ๆ ความพร้อมในการแก้ปัญหานั้นเนื่องจากประสบการณ์ที่มีมาก่อน
4. การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สิ้นธพานนท์ (2552 : 105) กล่าวถึงองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาว่า จะต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนอยู่ในขอบเขตความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน มีกิจกรรมหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนมองเห็นปัญหา ครูแนะนำวิธีการวางแผนแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลให้นักเรียนเข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา จนกระทั่งสรุปผลการแก้ปัญหาได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555 : 77) องค์ประกอบของการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่มาใช้แปลความ ตีความ หรือวิเคราะห์ เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญหา รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคหรือกลวิธีที่จะช่วยทำให้ปัญหามีความชัดเจนมากขึ้นซึ่งนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบ
2. ความรู้พื้นฐาน ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนคิดและหาวิธีแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานดี จะสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพ
3. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา มักสามารถระลึกถึงขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหา รวมถึงกลวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลายทำให้สามารถตัดสินใจเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพได้อย่างรวดเร็ว



4. เจตคติต่อการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา จะมีความพยายามและความอดทนในการแก้ปัญหา ซึ่งในกระบวนการแก้ปัญหานั้น ไม่ว่าจะได้คำตอบหรือไม่ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และพัฒนาประสบการณ์จากการคิดและการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย ความสามารถในการทำความเข้าใจกับปัญหา ประสบการณ์เดิม ความพร้อมของผู้เรียน เจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา กิจกรรมที่ครูจัดสร้างความสนใจของผู้เรียน

ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 97) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือโจทย์ถามอะไร หรือโจทย์ต้องการให้พิสูจน์อะไร

2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ เช่น การเขียนภาพลายเส้น การเขียนตาราง แผนภาพ ช่วยในการแก้ปัญหาบางครั้งในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า การคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย

3. การดำเนินการแก้ปัญหา ตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์

4. การตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ มีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผล

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 28) ได้สรุปขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ออกในประเด็นต่างๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมุติฐานหรือหาสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งการพิจารณาสาเหตุของปัญหามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมุติฐานไว้หลายๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ตามแผนที่วางไว้ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาวาด

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมุติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ วิจัยว่ามีคำตอบที่ถูกต้อง เพียงตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้



ขั้นที่ 6 สรุปผล เป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใดผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555 : 77) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาการคิดไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาในประเด็นต่างๆ เช่น คำถามของปัญหาคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม การวิเคราะห์ปัญหาจะช่วยให้เข้าใจปัญหาชัดเจนมากขึ้น

2. วางแผนการแก้ปัญหา เป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการแก้ปัญหามาประกอบการวางแผน

3. ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ และตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านกลวิธีและวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้รวมถึงการขยายผลการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาอื่นๆ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาในประเด็นต่างๆ  
2. วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ อาจใช้ทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา นักเรียนประเมินการแก้ปัญหามีวิธีการอื่นในการหาคำตอบอีกหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

โดยขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยเลือกใช้ มีขั้นตอนไม่ยุ่งยากซับซ้อน เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิดของนักเรียนเองตามลำดับขั้นตอน

บทบาทของผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 19) ได้อธิบายถึงบทบาทของผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. การคัดเลือกปัญหา ปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนศึกษานั้น ควรจะเป็นปัญหา



ใกล้ตัว น่าสนใจ ทำท่าย เหมาะสมกับวัย และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน เช่น ปัญหาสุขภาพ ปัญหาการเรียน ปัญหาเกี่ยวกับอุบัติเหตุ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าในปัญหา ผู้สอนจะต้องกระตุ้นหรือชี้แนะให้ผู้เรียนคิด ตระหนักในปัญหาและการมองเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้ โดยอาจใช้เทคนิคการถามคำถาม การเล่าเรื่อง การยกตัวอย่าง

3. การเตรียมเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้ ผู้สอนควรเตรียมเนื้อหา แหล่งค้นคว้าหาความรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น และสิ่งอำนวยความสะดวกไว้ให้พร้อม รวมทั้งการกำหนดสถานการณ์อย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสนำเอาประสบการณ์เก่ามาใช้ในการแก้ปัญหา

4. การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้สอนควรเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้เวลา ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้า ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่

5. การดูแลช่วยเหลือ ผู้สอนควรช่วยทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียน คอยดูแลช่วยเหลือ ควบคุมให้การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มให้ดำเนินไปด้วยดี รวมทั้งส่งเสริมผู้เรียนให้มีกำลังใจในการคิดแก้ปัญหา

สุคนธ์ สินธพานนท์ วรรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรรณิ สินธพานนท์ (2552 : 112) กล่าวว่า แนวทางการส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานหรือทำกิจกรรมอยู่เสมอ การทำงานหรือทำกิจกรรมจะช่วยสร้างประสบการณ์เพิ่มขึ้น และจะมีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น

2. ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เมื่อครูได้ให้ความรู้แก่นักเรียนแล้ว ควรได้ทดลองปฏิบัติจริง หรือถ้าเรื่องนั้นไม่สามารถปฏิบัติได้ก็อาจให้แก้ปัญหาโดยการทดสอบความรู้นั้นด้วยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เป็นการฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา

3. ฝึกให้นักเรียน เป็นผู้มีเหตุผล ให้มีความเชื่อมั่น

4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิจารณ์ กำหนดวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหา โดยกำหนดวิธีการวิเคราะห์ วิจารณ์ออกเป็นขั้นๆ ได้แก่ การกำหนดปัญหา รวบรวมข้อเท็จจริง ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน ประเมินผล

5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการวิเคราะห์-สังเคราะห์ และฝึกให้รู้จักออกความคิดเห็น การฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง แต่ครูจะต้องช่วยเหลืออยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจแสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องก็ได้

6. จัดสิ่งเร้าหรือมีการกระตุ้นที่จัดสถานการณ์ใหม่ หรือเสนอปัญหาหรือประเด็นที่ท้าทายน่าสนใจ และมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธีมาให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหา และปัญหาที่หยิบยกมาให้นักเรียนฝึกนั้น นักเรียนยังไม่ประสบมาก่อน และอยู่ในวิสัยที่นักเรียนจะสามารถ



แก้ปัญหาได้ การฝึกแก้ปัญหาที่ครูควรได้ชี้แนะให้นักเรียนตีปัญหาให้แตกก่อน ถ้าเป็นปัญหาใหญ่โตก็แตกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา การฝึกฝนให้นักเรียนแก้ปัญหาใดๆ ก็ตาม ครูไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรงๆ

7. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ หรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพภายนอกของนักเรียน เป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้าง มีอิสระในการคิด กล้าคิดกล้าแสดงออก

กล่าวโดยสรุป บทบาทของผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ครูควรจัดให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการที่หลากหลาย จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการคิดแก้ปัญหา ครูเป็นผู้คอยดูแล ช่วยเหลือ ชี้แนะ นักเรียน ให้เกิดการคิดแก้ปัญหา ประโยชน์ของการคิดแก้ปัญหา

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรณเลิศลักษณ์ และพรณี สิ้นธพานนท์ (2552 : 105) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไว้ว่า

1. ทำให้เป็นผู้ที่ตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหา เพราะปัญหาจะเป็นสิ่งที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ รู้จักหาข้อมูลต่างๆ มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหา
3. สามารถนำวิธีการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหามากมายที่ผ่านเข้ามาในชีวิตได้อย่างถูกต้อง ส่งผลต่อการส่งเสริมสุขภาพจิต
4. ทำให้เป็นผู้ที่มีความหนักแน่นมั่นคง ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีการช่วยเหลือกัน
5. เป็นคนไม่เชื่อง่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ
6. มีความรับผิดชอบต่อสังคม รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
7. สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย
8. ทำให้เป็นผู้ที่มีความจำในข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี เพราะในการแก้ปัญหาจะต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน
9. ทำให้เป็นผู้มีความรู้ ความคิด และทัศนะกว้าง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 66) ได้กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหามีจุดดีหลายประการ คือ

1. บทเรียนมีคุณค่าและมีความหมายต่อผู้เรียน การเสนอปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ จะทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้บทเรียนหรือการเรียนในช่วงเวลานั้นๆ มีความหมายและมีคุณค่าต่อผู้เรียน





2. ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา การเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดแก้ปัญหาเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ฝึกความคิดอย่างมีเหตุและผลและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3. ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่ม การคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่มจะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันในบรรยากาศแบบประชาธิปไตยมากขึ้น และกล้าเผชิญกับปัญหา

4. ผู้เรียนเข้าใจชัดเจน การเรียนโดยมีวิธีการแก้ปัญหาจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้มีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนอย่างลึกซึ้ง เกิดความจำระยะยาว (Long-Term Memory : LTM) ซึ่งจะสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้

กล่าวโดยสรุป การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่สับสนวุ่นวายได้อย่างเข้มแข็ง มั่นคง

### เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความหมายของเจตคติ

ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติ ไว้ดังนี้

เทอร์สตัน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 52 ; อ้างอิงมาจาก Thurestone. 1946) มองเจตคติว่า เป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้ เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทความ องค์การ ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2553 : 396) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีทัศนคติลบก็จะหลีกเลี่ยง ทัศนคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555. : 189) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อคณิตศาสตร์ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า รวมทั้งความพร้อมหรือไม่พร้อมที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์





สรุปว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกของผู้เรียนที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะความชอบหรือไม่ชอบ กระทำหรือหลีกเลี่ยง อาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ทฤษฎีและความเชื่อเกี่ยวกับการเกิดเจตคติ

มีผู้กล่าวถึงทฤษฎีและความเชื่อเกี่ยวกับการเกิดเจตคติ ดังนี้

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 63-65) ได้กล่าวถึงทฤษฎีและความเชื่อเกี่ยวกับการเกิดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีนี้ก็คือเจตคติสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกับลักษณะอื่นๆ ของคน คนแสวงหาข้อมูลและข้อเท็จจริงเพื่อสร้างสมการการเรียนรู้ เขาเรียนรู้ความรู้สึกและค่านิยมต่างๆ ได้จากข้อเท็จจริง เช่น เด็กเล็กๆ เรียนรู้ว่าสัตว์ชนิดหนึ่งคือสุนัข สุนัขตัวนั้นเป็นเพื่อนได้และเป็นสัตว์ที่ดี ในที่สุดเขาก็เรียนรู้ว่าเขาชอบสุนัข เด็กเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกของเจตคติ ซึ่งอาศัยกระบวนการที่ควบคุมการเรียนรู้ นั่นก็คือกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในการก่อเกิดเจตคติได้

แต่ละคนแสวงหาข้อมูลและความรู้สึกโดยกระบวนการเชื่อมสัมพันธ์ การเชื่อมสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้าปรากฏในเวลาเดียวกันและสถานที่เดียวกัน เจตคติเกิดขึ้นจากความรู้ต่างๆ บวกการเชื่อมโยงกับด้านการประเมินคุณลักษณะนั้นๆ นั่นคือ การเรียนรู้เกิดผ่านการเสริมแรง นอกจากนี้เจตคดียังเกิดขึ้นจากกระบวนการเลียนแบบ การเลียนแบบเป็นการเรียนรู้ชนิดหนึ่ง การเลียนแบบจะต้องมีตัวแบบไว้ให้

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การเสริมแรงและการเลียนแบบเป็นกลไกสำคัญ ในการเรียนรู้เจตคติ ผลก็คือทฤษฎีการเรียนรู้เป็นตัวทำให้เกิดเจตคติขึ้นมา จากการเรียนรู้ข้อเท็จจริง ความเชื่อต่างๆ แล้วประเมินออกมาว่าอะไรมีความสำคัญทางบวกและอะไรเป็นไปทางลบ

2. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Incentive Theory) ทฤษฎีนี้ให้แนวคิดการเกิดเจตคติว่า เป็นกระบวนการให้น้ำหนักจากคุณและโทษของเป้าเจตคตินั้นๆ แล้วพิจารณาตัดสินใจเลือกที่เหมาะสมที่สุด ลองพิจารณาดูว่าเรารักหรือชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น อยู่ๆ เกิดรักและชอบขึ้นมาเป็นไปไม่ได้ สิ่งที่เรารักหรือชอบจะต้องมีคุณมีประโยชน์ต่อเราแน่ อาจจะมีสิ่งไม่ดีอยู่บ้างแต่เมื่อชั่งใจดูคุณและโทษแล้ว เห็นว่าน้ำหนักของคุณประโยชน์มีสูงกว่า เราก็ชอบสิ่งนั้น ในทางตรงกันข้ามถ้าเป้าเจตคติตัวนั้นมีโทษหรือ ไร้ประโยชน์มากกว่าก็จะไม่ชอบสิ่งนั้นจากการพิจารณาตัดสินใจโดยกระบวนการแบบนี้จึงทำให้เกิด เจตคติทางบวกหรือทางลบขึ้นได้

สรุปได้ว่า การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การเสริมแรงและการเลียนแบบเป็นกลไกสำคัญในการเรียนรู้เจตคติ นั่นคือทฤษฎีการเรียนรู้เป็นตัวทำให้เกิดเจตคติขึ้นมา จากการเรียนรู้ข้อเท็จจริง ความเชื่อต่างๆ แล้วพิจารณาตัดสินใจว่ามีประโยชน์หรือโทษมากกว่ากัน ประเมินออกมาว่าอะไรมีความสำคัญทางบวกและอะไรเป็นไปทางลบ



องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

มีผู้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติไว้ดังนี้

ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 59-60) ตามแนวคิดของ

Rosenberg และ Hovland (1960) เจตคติมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อ  
เป้าเจตคติ

2. ด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อ เป้า  
เจตคติ ว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจ หลังจากการสัมผัสหรือรับรู้เป้าเจตคติแล้ว  
สามารถแสดงความรู้สึกโดยการประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

3. ด้านพฤติกรรม เป็นด้านแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม  
เจตคติในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้นยังไม่แสดงออกจริง

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 247- 248) โดยทั่วไปแล้วเจตคติประกอบด้วย  
องค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็น  
องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเรานั้นๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความรวม  
เป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินต่อสิ่งเรานั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective Component) เป็น  
องค์ประกอบด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อ  
เนื่องมาจากบุคคลประเมินค่าสิ่งเรานั้น แล้วพบว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการดี  
หรือเลว

องค์ประกอบทั้งสองอย่างมีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วย  
ความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์น้อย เช่น เจตคติที่มี  
ต่องานที่ทำ ส่วนเจตคติที่มีต่อแฟชั่นเสื้อผ้าจะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์สูง แต่  
องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบ  
ทางด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียงที่บุคคลประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทาง  
ที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับจากการประเมิน  
ค่าให้สอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่

รังสรรค์ โฉมยา (2553 : 328-329) เจตคติประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 อย่าง  
คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) ซึ่งหมายถึง  
ความรู้เชิงประมาณค่าของบุคคลต่อสิ่งใดๆ ว่ามีประโยชน์หรือโทษ มีผลดีหรือผลเสียต่อตนเองอย่างไร



ซึ่งความรู้เชิงประมาณค่าจะทำให้บุคคลเกิดเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ ในทิศทางที่เป็นบวกหรือทิศทางที่เป็นลบ ตามการประเมินค่าของบุคคล

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดๆ ในความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ หรือเรียกว่า การตอบสนองทางอารมณ์ของบุคคลต่อสิ่งใดๆ ก็ตาม ความรู้สึกนี้มักจะเป็นในทิศทางเดียวกับ องค์ประกอบด้านความรู้เชิงประมาณค่า

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) หมายถึง ความพร้อมที่จะกระทำของบุคคล หรือแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม ทั้งนี้เป็นผลมาจาก 2 องค์ประกอบแรก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555 : 189) องค์ประกอบของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการมองเห็นความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ในการศึกษาต่อ รวมทั้งในการพัฒนาความเจริญต่างๆ เช่น การเห็นว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผล หรือวิชาคณิตศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

2. ความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกว่า ชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ผู้เรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำหาย หรือมีความสุขเมื่อได้ เรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความพร้อมของผู้เรียนที่จะ เรียนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือหลีกเลี่ยงที่จะทำสิ่งเหล่านั้นเมื่อมีโอกาส เช่น ผู้เรียน จะพยายามเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาสหรือผู้เรียนพร้อมที่จะเข้าร่วมกิจกรรม ค่ายคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติ มี 3 องค์ประกอบคือ ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ เห็นความสำคัญ ช่วยแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ความรู้สึก ต่อสิ่งใดๆ ที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ และความพร้อมที่จะกระทำหรือ หลีกเลี่ยง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ได้มีผู้กล่าวถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 260 - 261) ได้กล่าวถึงการเกิดและการ เปลี่ยนแปลงเจตคติว่า เจตคติเกิดจากการมีประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม หากประสบการณ์



ที่ได้รับเพิ่มเติมแตกต่างจากประสบการณ์เดิมก็เปลี่ยนเจตคติได้ ซึ่งการเปลี่ยนเจตคติมี 2 ทางคือ

1. การเปลี่ยนแปลงในทางเดียวกัน (Congruent Change) หมายถึง เจตคติเดิมเป็นไปในทางบวก จะเพิ่มมากขึ้นในทางบวก แต่ถ้าเจตคติเดิมเป็นไปในทางลบก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางลบ เช่น เคยชอบคนนี้ก็ชอบมากขึ้นกว่าเดิม หรือในทางตรงข้าม เคยเกลียดคนนั้นก็เกลียดมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงไปคนละทาง (Incongruent Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลที่เป็นไปทางบวกจะลดลง และไปเพิ่มทางลบ

หลักสำคัญของการเปลี่ยนเจตคติ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน และการเปลี่ยนแปลงไปคนละทางนั้น มีหลักการว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกัน จะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปคนละทางและการเปลี่ยนไปในทางเดียวกันมีความมั่นคง ความคงที่มากกว่าการเปลี่ยนไปคนละทาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555 : 189-190) การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. ความสมดุล เป็นภาวะความคงที่ของความรู้สึกที่ไม่มีความกดดันหรือความไม่สอดคล้อง จึงทำให้เจตคติที่มีอยู่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่หากมีความกดดันหรือความไม่กลมกลืนระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกใหม่ ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนเจตคติใหม่ให้แตกต่างไปจากเดิม โดยจะมีการหาเหตุผลมาสนับสนุนหรืออธิบายความรู้สึกใหม่ที่เกิดขึ้นนั้น

2. การเสริมแรง การเสริมแรงโดยการชมเชย ยกย่อง ให้รางวัล หรือวิธีการอื่นๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์

3. การตัดสินใจทางสังคม เจตคติของกลุ่มคนในสังคมมักจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้ที่เป็นสมาชิก การที่ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแตกต่างจากตน อาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนเจตคติไปตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

สรุปได้ว่า เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจากประสบการณ์เดิม ความรู้สึกที่ไม่มีความกดดันระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกใหม่ การได้รับการเสริมแรง เจตคติของกลุ่มคนในสังคมล้วนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือวัดเจตคติ

เครื่องมือวัดเจตคติมีหลากหลายรูปแบบแล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการ มีผู้ได้เสนอ เครื่องมือวัดเจตคติ ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 60-63) ได้เสนอเครื่องมือวัดเจตคติไว้

5 ชนิดคือ



1. การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดเสียเองและต้องไม่หุเบา จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้อง การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน

2. การสังเกต คือ การเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกตคือตาและหู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมน้อยง่าย ข้อรายการที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีต้องฝึก จึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้สังเกตควรเป็นผู้ที่รับรู้และมีประสาทตาดี มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกทดสอบแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้ทดสอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง

4. เทคนิคการจินตนาการ แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้ทดสอบสถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอน ทำให้ผู้ทดสอบต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน

5. การวัดทางสรีระภาพ การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่นๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย

ชวลิต ชูกำแหง (2555 : 115) ได้นำเสนอเครื่องมือวัดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. การสังเกต สังเกตการพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด

2. การสัมภาษณ์ บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้

3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า มีครูหรือนักวัดผลได้สร้างเครื่องมือวัด ทศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรมจริยธรรมไว้มากพอสมควรซึ่งครูคนอื่นสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทศนคติ หรือวัดความสนใจจะมีรูปแบบการวัด 3 รูปแบบคือ แบบลิเคิร์ท แบบเทอร์สโตน และแบบของออสกูด

4. แบบวัดเชิงสถานการณ์ ถ้าเป็นแบบวัดจริยธรรม มักสร้างเป็นสถานการณ์ สรุปลได้ว่า เครื่องมือวัดเจตคตินั้นมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบวัด การเลือกใช้เครื่องมือนั้นก็ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่ต้องการวัด

แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า

การวัดเจตคติสามารถกระทำได้หลากหลายวิธี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าแบบของลิเคิร์ท เนื่องจากเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มีความเป็นปรนัยสูง และสามารถวัดได้กับหลายคนในเวลาอันสั้น จึงขอกล่าวรายละเอียดเฉพาะแบบวัดเท่านั้น



ความหมายของแบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 62) กล่าวว่า แบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า หรือการรายงานตนเอง เป็นเครื่องมือที่ต้องการให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 119) แบบมาตราส่วนประมาณค่า มาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินผู้เรียน และผู้เรียนใช้ประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือ สิ่งอื่น ใช้ทั้งการประเมินจากการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆ และใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ มาตราส่วนประมาณค่าจะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนมีสิ่งนั้นเรื่องนั้นเพียงใด ในการประเมินผลภาคปฏิบัติจะใช้มาตราส่วนประมาณค่าทั้งด้านกระบวนการ (Process) และผลที่ได้จากการปฏิบัติหรือผลผลิต (Product)

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553 : 71) มาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือในการประเมินผลที่ทั้งครูใช้ในการประเมินนักเรียนและนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่นๆ ใช้ทั้งการประเมินการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ มาตราส่วนประมาณค่าแตกต่างจากแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตรงที่แบบตรวจสอบรายการต้องการทราบว่า มีหรือไม่มีในเรื่องนั้น แต่มาตราส่วนประมาณค่าต้องการทราบละเอียดยิ่งกว่านั้น กล่าวคือ ต้องการทราบว่า มีเพียงใด โดยอาจมีมาตราส่วนประมาณค่าตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป

สรุปได้ว่า มาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือในการประเมินผลที่ทั้งครูใช้ในการประเมินนักเรียนและนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่นๆ ใช้ทั้งการประเมินการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ว่ามีทักษะ เจตคติต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด

หลักการสร้างแบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า

ประสาธ เนืองเฉลิม (2554 : 96-97) ได้เสนอหลักการสร้างแบบวัดเจตคติ ดังนี้

1. คำถามต้องมีความชัดเจน ไม่กำกวม เมื่ออ่านแล้วต้องเข้าใจตรงกัน ควรหลีกเลี่ยงคำว่า ส่วนมาก ปกติ ค่อนข้าง เพราะการตีความตามความรู้สึกของแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกัน
2. ควรใช้คำสั้นๆ กระชับ เข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงการอธิบายรายละเอียดที่เกินความจำเป็น
3. หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธ
4. ไม่ควรใช้คำถามที่อาจมีแนวคิดต่างกัน แต่ให้ผู้ตอบเลือกเพียงคำตอบเดียว



5. ไม่ควรใช้ศัพท์เทคนิคหรือคำที่มีความหมายกว้างขวางมากเกินไป ทำให้ผู้ตอบไม่เข้าใจหรือทำความเข้าใจได้ยาก
6. หลีกเลี่ยงการถามนำ จะทำให้ไม่ได้ข้อมูลตามความเป็นจริง
7. พยายามทำให้แบบสอบถามน่าสนใจ เช่น สีสัน กระจ่าง รูปภาพประกอบ เทคนิคการพิมพ์ ข้อความ ฯลฯ
8. จัดวางข้อความให้อ่านง่ายและเป็นระบบ
9. จำนวนข้อความไม่ควรมากเกินไป เพราะผู้ตอบอาจจะเกิดความเบื่อหน่ายในการตอบได้

สรุปหลักการสร้างแบบวัดเจตคติ คำถามต้องชัดเจน สั้น กระชับ ไม่ใช่ศัพท์เฉพาะ จำนวนคำถามไม่ควรมากเกินไป รูปแบบน่าสนใจจัดวางเป็นระบบให้อ่านง่าย

ลักษณะของแบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553 : 71-72) ลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่ามีดังนี้

1. ผู้ตอบหรือผู้ประเมินจะต้องพิจารณาตอบตามความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริงเพียงคำตอบเดียวจากระดับความเข้มข้นที่กำหนดให้พิจารณาตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป
2. ส่วนที่พิจารณาประเมิน หรือมาตราส่วน (Scale) เป็นค่าต่อเนื่อง
3. ระดับที่พิจารณาประเมินอาจเป็นชนิดที่มีทั้งด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกัน หรือมีเฉพาะด้านบวก หรือมีเฉพาะด้านลบโดยที่อีกด้านหนึ่งเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก
4. อาจสร้างให้ข้อความมีลักษณะเชิงนิมิต (Positive) หรือลักษณะเชิงนิเสธ (Negative)
5. สามารถแปลงผลการพิจารณา หรือประเมิน ซึ่งอยู่ในรูปของข้อความให้เป็นคะแนนได้

สรุปลักษณะแบบวัดเจตคติ ผู้ตอบต้องตอบตามความคิดเห็น มาตราส่วนเป็นค่าต่อเนื่อง มีทั้งด้านบวกและด้านลบ สามารถแปลงผลการประเมินเป็นคะแนนได้

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553 : 71-72) การสร้างแบบวัดเจตคติ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัดหรือตรวจสอบ
2. กำหนดและอธิบายสิ่งที่จะวัด (เช่น พฤติกรรม เจตคติ ฯลฯ) ที่ชัดเจนที่บ่งชี้คุณลักษณะของสิ่งที่จะวัด
3. เลือกรูปแบบของมาตราส่วนประมาณค่าว่าจะใช้แบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
4. เขียนข้อความที่จะวัดแต่ละข้อ





5. ตรวจสอบข้อความและรูปแบบเพื่อหาความเที่ยงตรง
6. นำไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพและปรับปรุง
7. จัดพิมพ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ประสาธ นื่องเฉลิม (2554 : 97) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการจะสร้างเครื่องมือ
  2. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัดและกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ โดยคำนึงถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบวัดตามจุดประสงค์ที่ต้องการ
  3. เขียนข้อคำถามในแบบวัด ต้องระวังในการสร้างคำถามและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัด ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องวัดได้อย่างเฉพาะเจาะจงตามจุดประสงค์ ควรอธิบายรายละเอียดถึงเหตุผลที่ตั้งคำถาม และวิธีการที่จะวิเคราะห์ผลการตอบแบบวัด
  4. สร้างแบบวัดที่มีการจัดวางข้อความอ่านง่าย และเขียนถูกต้องเหมาะสมตามหลักการวัดผลการศึกษา
  5. นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด
  6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ
  7. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดให้มีคุณภาพให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจก่อนนำไปใช้จริง
- ชวลิต ชูกำแพง (2555 : 120-123) ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต มีดังนี้

1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ (Attitude object) ก่อน เช่น เจตคติต่อคณิตศาสตร์ หรือต่ออาชีพครู หรือต่อมหาวิทยาลัย เป็นต้น เป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา แล้วแต่จะเลือก ยิ่งเฉพาะเจาะจงยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้ว การแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น
2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดูให้ครอบคลุมลักษณะของข้อความควรเป็นดังนี้
  - 2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ
  - 2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความเป็นจริง
  - 2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้
  - 2.4 ไม่ครอบคลุมทั้งทางดีและไม่ดีทั้งบวกและลบ
  - 2.5 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความอ้างอิงในอดีตที่ผ่านมา ข้อความที่มีคำว่าทั้งหมด เสมอๆ ไม่เคย ไม่มีเลย เพียงเท่านั้น
  - 2.6 ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว



3. การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบขั้นแรก เพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้น เขียนไว้เหมาะสมหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่าชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี หรือเห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย ควรใช้มาตรา 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เป็นต้น ในกรณีที่ผู้สอบรู้จักเนื้อหาของเจตคติทุกคน เช่น เจตคติต่อวิชาที่เรียน โดยหลักการแล้วกลุ่มตัวอย่างจะต้องพบเห็นและมีประสบการณ์ ดังนั้นตัวคำตอบที่เราให้ตอบควรเป็นแบบคู่ไม่ควรมีตรงกลาง เพราะเป็นไปไม่ได้ที่จะไม่เกิดความรู้สึกหรือไม่แน่ใจ การใช้ตัวเร้าจึงเป็นการให้ตัดสินเพียง 2 อย่างใหญ่ๆ คือ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบ แล้วค่อยแปลงเป็น 4 หรือ 6 ตามต้องการ

4. การให้นำหนักในช่วงแรกๆ ของการพัฒนาจะมีวิธีการให้คะแนนแบบต่างๆ ใช้วิธีการกำหนดตัวเลข โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเร้าหรือตัวเลือก จะใช้ 0, 1, 2, 3, 4 หรือ 1, 2, 3, 4 หรือ -2, -1, 0, 1, 2 ก็ได้

5. การทดลองคุณภาพเบื้องต้น

6. การจัดแบบทดสอบ

7. การตรวจให้คะแนน

8. การหาคุณภาพอื่นๆ

จากเอกสารข้างต้น สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติได้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการจะสร้างเครื่องมือ

2. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัดและกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ

3. เขียนข้อคำถามในแบบวัด

4. สร้างแบบวัดที่มีการจัดวางข้อความอ่านง่าย และเขียนถูกต้องเหมาะสมตามหลักการวัดผลการศึกษา

5. นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ

7. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดให้มีคุณภาพให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจก่อนนำไปใช้จริง

ข้อดีของแบบวัดเจตคติ

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553 : 72) ได้กล่าวถึงข้อดีของแบบวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. สามารถนำไปใช้วัดหรือสังเกตพฤติกรรม หรือการปฏิบัติได้อย่างละเอียดชัดเจน

2. สามารถนำผลการประเมินไปพิจารณาปรับปรุงได้ดี

สรุปข้อดีของแบบวัดเจตคติ คือ สามารถวัดพฤติกรรมได้ชัดเจน และนำผลการประเมินไปปรับปรุงได้ดี

ข้อจำกัดของแบบวัดเจตคติ



คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม (2553 : 72) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของแบบวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. ในการประเมินเป็นรายบุคคลโดยใช้การสังเกต จะใช้เวลามาก
2. บางครั้งตัดสินใจพิจารณาได้ยาก

ประสาธ เนืองเฉลิม (2554 : 99) กล่าวถึง ข้อจำกัดของแบบวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. การสร้างแบบวัดจำเป็นต้องถามเฉพาะคำถามที่สำคัญและต้องการทราบเพื่อไม่ให้แบบวัดยาวเกินไปจนทำให้ไม่สามารถที่จะถามคำถามทุกชนิดได้
  2. ถ้าการถามโดยใช้ข้อความที่ไม่ชัดเจนพอ ทำให้ผู้ตอบเกิดความเข้าใจผิดได้ และผู้วิจัยไม่มีโอกาสอธิบาย
  3. ศัพท์เฉพาะบางคำที่ใช้ในแบบวัดอาจใหม่หรือไม่คุ้นหู บางครั้งผู้ตอบบางคนไม่ทราบ ซึ่งจะส่งผลทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน
  4. กลุ่มเป้าหมายที่จะศึกษาโดยวิธีการส่งแบบวัดนั้น จะจำกัดเฉพาะผู้ที่อ่านออกเขียนได้เท่านั้น
  5. ความลำบากในการตรวจสอบคำตอบของผู้ตอบ ถึงแม้ว่าจะใช้คำถามที่ต่างกัน ในเรื่อง ๆ เดียวกัน เพราะผู้ตอบสามารถบิดเบือนข้อมูลได้ง่าย
  6. บางครั้งอาจจะพบว่าผู้วิจัยได้รับแบบวัดกลับคืนมาน้อย
- สรุปข้อจำกัดของแบบวัดเจตคติ คือ ไม่สามารถถามคำถามได้ทุกคำถามตัดสินใจ ได้ยาก ถ้าเป็นการสังเกตจะใช้เวลา นาน ไม่เหมาะกับผู้อ่านหนังสือไม่ออก

### การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ประสาธ เนืองเฉลิม (2554 : 81-83) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการ  
กิจกรรมการเรียนรู้มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการ  
หาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหา  
ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach)

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผลกระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลัก  
ของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของนวัตกรรมการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้  
พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของ  
การนำไปใช้ ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพ ซึ่งคำนวณได้จาก  
สูตร



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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินนวัตกรรมการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ ที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ วิธีการนี้จะนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประสิทธิภาพที่วัดได้ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากร้อยละของกระบวนการเรียนระหว่างเรียน โดยแสดงค่าเป็น 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 75/75$   $E_1/E_2 = 80/80$   $E_1/E_2 = 85/85$  เป็นต้น

เกณฑ์ 75/75 หมายความว่า ตัวเลข 75 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของทุกส่วน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน



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

เมื่อ $E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

#### การยอมรับประสิทธิภาพ

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้ 95/95
2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้ 90/90
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน  $\pm 2.5 \%$

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ( $E_1/E_2$ ) เป็นขั้นตอนทำการจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว การที่จะสรุปได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับโพลยา

ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม (2550 : 82-126) ได้พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา วัตถุประสงค์การวิจัยคือ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อ้น จำนวน 20 คน



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมพบว่านักเรียนมีระดับการปฏิบัติของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของทุกแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมพบว่า นักเรียนปฏิบัติมากที่สุดในการแสดงความคิดเห็น การถาม-ตอบและนักเรียนปฏิบัติน้อยที่สุดคือการให้คำชมให้กำลังใจ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมเห็นด้วยระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมเป็นลำดับแรกนักเรียนเห็นด้วยระดับปานกลาง และเห็นด้วยกับด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับสุดท้ายนักเรียนเห็นด้วยระดับปานกลาง

โสมภิลัย สุวรรณ (2554 : 37-77) ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนในด้านการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้และตรวจผล/คำตอบกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 2) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และ 4) แบบบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัย ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คำถามนำในการชี้แนะแนวทางให้นักเรียนนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยขั้นตอนทั้งสี่ของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสามารถยึดหยุ่นได้ 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา แต่ยังคงมีความบกพร่องในด้านการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกขั้นตอน ในด้านการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจสอบได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง

นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล (2556 : 57-81) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์การวิจัย 1) พัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ โพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแอก จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.04/82.56 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ TAI

ปาณิตา อาจวงษ์ (2552 : 92-146) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT วัดดูประสงคในการวิจัย 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนจรเข้หิน จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 84.26/83.47 และ 81.11/76.13 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.7549 และ 0.6511 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT แต่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

สมปอง จักรโนวัน (2553 : 58-90) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความมุ่งหมายในการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลภูเวียง จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI 2)





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.91/81.34 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.69 3) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

นันทวุฒิ จำนวนบุญ (2554 : 74-103) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI วัดดูประสคิในการศึกษาค้นคว้าคือ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ศึกษาความคงทนของผู้เรียนในการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนวานิชวิทยา จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.73/78.86 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีค่าเท่ากับ 0.6632 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI สามารถคงทนความรู้หลังเรียนไปแล้ว 14 วันได้ คิดเป็นร้อยละ 99.66

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับโพลยา

Burks (1994 : 4019-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้การเขียนในการสอนกระบวนการดำเนินการและข้อชี้แนะยุทธวิธีในการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนเกรด 8 กลุ่มตัวอย่างคือ ครู 5 คน สอนนักเรียนเกรด 8 จำนวน 371 คน ใช้เวลาทดลอง 7 สัปดาห์ โดยมีกระบวนการประกอบด้วยการเข้าถึง การวางแผน การปะทะและการทบทวน ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ยุทธวิธีที่ใช้ประกอบด้วยการค้นหาแบบรูป การเขียนแผนภาพ การแจกแจงรายการ/การสร้างตาราง การเดา/การตรวจสอบ และการแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า ผลการวิจัยพบว่า การใช้ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในทักษะการแก้ปัญหา โดยนักเรียนที่มีความสามารถต่ำจะมีพัฒนาการที่ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถสูง ส่วนด้านเจตคติต่อการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนเกือบทั้งหมดมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ดีนัก กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงทางลบน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ทั้งหมดมีความเห็นร่วมกันว่ากิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้สื่อสารและพัฒนาความคิดด้านกระบวนการและยุทธวิธีมากขึ้นและนำเสนอปัญหาอย่างเป็นระบบ



Leppaaho (2004 : 298-343) ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 (อายุ 11 ปี) ในประเทศฟินแลนด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมในการวิจัยเป็นนักเรียนเกรด 6 (อายุ 11 ปี) ในการดำเนินการวิจัยได้แบ่งห้องเรียนออกเป็น 2 ห้อง คือ ห้องทดลองที่สอนโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และห้องควบคุม ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 ห้อง ก่อนที่จะสอน หลังจากการสอนโดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาเสร็จสิ้น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งและสัมภาษณ์นักเรียนห้องทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปเพิ่มเติม ผลการวิจัยพบว่าในการทดสอบการแก้ปัญหา กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่เกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหานักเรียนจะมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ทางบวกในขณะที่เรียนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนกลายเป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพมากเมื่อพวกเขาทำกิจกรรมการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะนี้เป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนจากสมุดบันทึกที่นักเรียนทุกคนใช้ระหว่างการแก้ปัญหา

Xin และคณะ (1996 : Web Site) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนแบบร่วมมือในการสอนคณิตศาสตร์ กับนักเรียน 20 คน โดยจัดกลุ่มแบบ TAI กลุ่มละ 4 คน ที่มีความแตกต่างกันภายในกลุ่มหรือทีม นักเรียนจับคู่กันช่วยกันเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละคนมีหน้าที่รับผิดชอบต่อทีม แต่ละทีมจะตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานกลุ่ม และจะช่วยเหลือเพื่อนบางคนที่มียุอุปสรรคหรือปัญหาในการเรียน สุดสัปดาห์จะมีการทดสอบย่อย ผลการทดลองปรากฏว่า ผลการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนที่เรียนปกติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น 23 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่เรียนเก่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น 38 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสุขในการทำงานกลุ่มร่วมกันและเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

Brabato (2000 : 2113-A) ได้ศึกษาการสำรวจผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ และเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติ และการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของชั้นเกรด 10 ผลการวิจัยพบว่าชั้นที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนักเรียนมีเจตคติในด้านบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยให้การสนับสนุนวิธีการเรียนแบบร่วมมือสามารถทำให้ช่องว่างทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแคบลงได้ ถึงแม้ว่าความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านเพศยังคงมีอยู่บ้างในผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผน การลงทะเบียนเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็ตาม

Traim และ Fikri (2008 : 77-91) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในประเทศตุรกี ถึงความสำเร็จและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้วิธี TAI และวิธี STAD ต่อการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนแบบ TAI



และแบบ STAD สำหรับนักเรียนระดับ 4 ซึ่งเลือกนักเรียนมาใช้ในการทดสอบทั้งหมด 7 กลุ่ม สองกลุ่มใช้วิธี TAI อีกสองกลุ่มใช้วิธี STAD ที่เหลือสามกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมจากการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบวิธี TAI และวิธี STAD มีผลในทางบวก ( $d = 1.003$  สำหรับวิธี TAI และ  $d = 0.40$  สำหรับวิธี STAD) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการเปรียบเทียบวิธี TAI มีนัยสำคัญทางสถิติ สูงกว่าวิธี STAD และผลการวิเคราะห์สถิติแบบโรพารามีเตอร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการสังเกตทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการของโพลยา เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งยังส่งเสริมการพัฒนาการคิด ความสามารถการเรียนรู้ มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนได้แก้ปัญหาที่ได้รับทำให้เกิดการพิจารณาไตร่ตรองหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการอภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกันและกัน ได้นำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ จึงเป็นความรู้ที่มีความหมายสำหรับนักเรียน ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นเพื่อให้เกิดความรู้ ช่วยเหลือ ชี้แนะและตรวจสอบความคิดเห็นของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นยังทำให้นักเรียนมีความสุข มีความพึงพอใจในการเรียนด้วย ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำองค์ความรู้เหล่านี้มาพัฒนาและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 จำนวนห้องละ 25 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเพชรหนองขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน จาก 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเพชรหนองขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ไม่แตกต่างกัน มาจากการทดสอบที่แบบกลุ่มอิสระ (Independent Samples Test) ดังตาราง 1

ตาราง 1 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน	$\bar{x}$	S.D	t	P
ป.4/1	25	55.44	20.273	1.299	.200
ป.4/2	25	62.40	27.510		

#### ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้



- ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน  
 ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้และทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น  
 ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการ จัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ ตามรูปแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน

### ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

เป็นการศึกษาสภาพจริงของปัญหา โดยใช้แบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาประมวลและวิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1. แบบสอบถามนักเรียน เป็นแบบสอบถามถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา (ตอนที่ 1) กิจกรรมที่ครูนำมาจัดการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ตอนที่ 2) และกิจกรรมที่นักเรียนชอบและสนใจ (ตอนที่ 3) เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตอนละ 5 ข้อ รวม 15 ข้อ

#### 1.2 แบบสัมภาษณ์ มี 2 แบบ ดังนี้

1.2.1 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนรู้อย่างไร ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

1.2.2 แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

#### 2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

#### 2.1 แบบสอบถามนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ศึกษากรอบสภาพปัญหา ความต้องการ ความสนใจต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ศึกษาตัวแปรตามที่จะวัดอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.1.2 กำหนดประเภทของข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา (ตอนที่ 1) กิจกรรมที่ครูนำมาจัดการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ตอนที่ 2) และกิจกรรมที่นักเรียนชอบและสนใจ (ตอนที่ 3) ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.1.3 เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ



2.1.4 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน ครอบคลุม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

2.1.5 นำแบบสอบถามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว มาแก้ไข ปรับปรุงให้สมบูรณ์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะคือ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถามให้ครอบคลุมและตรงประเด็นในแต่ละตอน

2.1.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 ศึกษากรอบเรื่องที่ต้องการสัมภาษณ์ สภาพปัญหาการเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

2.2.2 กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ ได้แก่ สภาพปัญหาการเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูที่เชื่อมโยงไปสู่คุณภาพผลการเรียนตามเป้าหมาย เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

2.2.3 เขียนข้อสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมในสิ่งที่ต้องการสัมภาษณ์

2.2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน ครอบคลุม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

2.2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมาแก้ไข ปรับปรุงให้สมบูรณ์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะคือ ควรกำหนดจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ให้ชัดเจน ไม่ใช่คำถามนำหรือชี้แนะคำตอบ ถามตรงประเด็น ใช้ภาษาง่าย สื่อความหมายชัดเจน

2.2.6 จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยลงเก็บข้อมูล เพื่อการศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 สอบถามนักเรียนถึงสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน ความรู้ความเข้าใจเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและความต้องการของผู้เรียน สรุปผลการสอบถามพบว่า เนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจคือการบวก ลบ คูณ และการหารเศษส่วน ขอบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยกันเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษาหารือ สอบถามจากเพื่อนได้

3.1.2 สัมภาษณ์ผู้เรียนถึงปัญหาการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ สรุปผลการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนอยากได้ครูที่จิตใจดี อารมณ์ดี และปรับตัวเข้ากับนักเรียนได้ ให้คำแนะนำปรึกษา เข้าใจนักเรียนและชอบการสอนที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และเพื่อน ชอบกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่ม ชอบการแข่งขัน มีของรางวัล





3.1.3 สัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ ลักษณะการเรียนของผู้เรียน สรุปผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้ควรมีลำดับขั้นตอนการสอนที่ชัดเจน ครูต้องมีทักษะในการสอนให้นักเรียนกล้าคิด กล้าปรึกษา จัดกิจกรรมโดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เปิดใจกว้างและชื่นชมเมื่อนักเรียนทำถูก ครูต้องเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริงและการถ่ายทอดที่ดี สื่อต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียน

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลผู้เรียนและครูผู้สอนมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา

## ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้และทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

เมื่อได้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ในระยะที่ 1 ในระยะนี้ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือวิจัย เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่ม Try Out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการในระยะที่ 2 ดังนี้

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ

1.3 แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 5 สถานการณ์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้ คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา

1.4 แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### 2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจกับจุดหมายหลักสูตรของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2.1.2 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยกรมวิชาการ

2.1.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาคำอธิบายรายวิชา

2.1.4 ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)





2.1.5 สร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างชื่อหน่วย สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหารเศษส่วน ดังตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง
1. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1. หาคำตอบจากโจทย์ การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ได้	การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มี ตัวส่วนเท่ากัน ให้นำเฉพาะตัว เศษมาบวกหรือลบกัน โดยตัว ส่วนคงเดิม	1
2. การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	2. หาคำตอบจากโจทย์ การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันได้	การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มี ตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำตัว ส่วนให้เท่ากันก่อน แล้วจึงจะ นำมาบวกหรือลบกัน	1
3. สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก	3. ใช้สมบัติการสลับที่ และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกหาผลบวก เศษส่วนสองและสาม จำนวนได้	- เศษส่วนสองจำนวนที่นำมา บวกกัน สามารถสลับที่กันได้ โดยผลบวกยังคงเท่าเดิม - เศษส่วนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปที่นำมาบวกกัน จะบวก เศษส่วนคู่หน้าหรือคู่หลังก่อนแล้ว นำมาบวกกับเศษส่วนที่เหลือ	1
4. โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน	4. เมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาการบวกและการ ลบเศษส่วนให้ สามารถ วิเคราะห์โจทย์ หา คำตอบ และแสดงวิธีทำ ได้	ตัวเลขเกี่ยวกับเศษส่วนเราจะพบ เห็นในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น ดวงข้าว $\frac{1}{2}$ ของหม้อ ใช้น้ำตาล $\frac{1}{4}$ กิโลกรัม เป็นต้น เมื่อเราต้องการทราบจำนวน ทั้งหมด หรือความมากน้อยของ สิ่งของต่างๆ เราอาจหาคำตอบ โดยใช้วิธีการบวกหรือการลบได้	1



## ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง
5. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ	5. หาคำตอบจากโจทย์ การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับได้	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับสามารถหาผลคูณได้โดยนำจำนวนนับคูณกับตัวเศษ โดยตัวส่วนยังคงเดิม หรือนำจำนวนนับมาหารด้วยตัวส่วนก่อนแล้วจึงนำไปคูณกับ ตัวเศษ	1
6. การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วน	6. หาคำตอบจากโจทย์ การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วนได้	การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วนสามารถหาผลคูณได้โดยนำจำนวนนับคูณกับตัวเศษ โดยตัวส่วนยังคงเดิม หรือนำจำนวนนับมาหารด้วยตัวส่วนก่อนแล้วจึงนำไปคูณกับ ตัวเศษ	1
7. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	7. หาคำตอบจากโจทย์ การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้	การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ให้ นำตัวเศษคูณกับตัวเศษและ ตัวส่วนคูณกับตัวส่วน	1
8. การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน	8. หาคำตอบจากโจทย์ การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนได้	การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนคิดได้จาก การคูณเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งกับส่วนกลับของตัวหาร	1
9. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ	9. หาคำตอบจากโจทย์ การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับได้	การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ คือ การแบ่งเศษส่วน (ตัวตั้ง) ออกเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆ กัน ตามจำนวนนับ (ตัวหาร) แต่ละส่วนที่แบ่งได้คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของทั้งหมด (ผลหาร)	1



## ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง
10. โจทย์ปัญหา การคูณและการหาร เศษส่วน	10. เมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาการคูณและการหาร เศษส่วนให้ สามารถ วิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้	การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เราจะต้องวิเคราะห์ โจทย์ให้ดี จึงจะสามารถเขียน ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง จากนั้นจึงแสดงวิธีทำโดยใช้ ข้อความอธิบายให้กระชับและได้ ใจความ และที่สำคัญจะต้อง รอบคอบในการคิดคำนวณและ ตอบคำถามให้ถูกต้อง	1
11. โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร	11. หาคำตอบจากโจทย์ การบวก ลบ คูณ หารได้	โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร คือโจทย์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องหา คำตอบสองครั้ง จึงควรหา ผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน	1
12. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร	12. เมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารให้ สามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ และ แสดงวิธีทำได้	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร คือโจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่ต้องหาคำตอบสอง ครั้ง จึงควรวิเคราะห์โจทย์ วิเคราะห์วิธีหาคำตอบ ใส่วงเล็บ เพื่อง่ายต่อการหาคำตอบ	1

2.1.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้คำแนะนำดังนี้ เพิ่มจุดประสงค์ที่เน้นการแก้ปัญหาและจุดประสงค์ที่ส่งเสริม เจตคติ เขียนจุดประสงค์ให้เป็นประโยค เพิ่มแบบทดสอบย่อยในแต่ละแผน ควรมีใบกิจกรรมเพื่อเป็น ร่องรอยการทำงานด้วย ขั้นการวิเคราะห์ให้ระบุประเด็นคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย ให้ดู หลักการของเทคนิค TAI ให้เข้าใจ เกณฑ์การให้คะแนน ให้แยกเป็น 3 พฤติกรรมและควรมีเกณฑ์ 0 คะแนนด้วย และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมิน ความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ คำแนะนำคือ ขั้นตรวจคำตอบให้เขียนอธิบายกิจกรรมว่าจะให้นักเรียนทำอะไร อย่างไร และขั้นการ วางแผนแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับที่ได้เรียนไว้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย



1) รศ.ไพรัช ประจันตะเสน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

2) นางสมศรี นิยมสุข ครูชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน คณิตศาสตร์

3) นางสาวอรรธรณ เยาวเรศ ครูชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

4) นายธีรภูมิ เอื้อสุวรรณ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

5) นายอรรณพ นันทไพบูลย์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการ จัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

- 1 หมายถึง น้อยที่สุด
- 2 หมายถึง น้อย
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 4 หมายถึง มาก
- 5 หมายถึง มากที่สุด

นำคะแนนประเมินแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของลิ เคิร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	คะแนน มีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	คะแนน มีคุณภาพเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	คะแนน มีคุณภาพเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	คะแนน มีคุณภาพเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	คะแนน มีคุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่านำไปใช้ได้

2.1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ โดย แผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่านำไปใช้ได้ แสดงว่าองค์ประกอบ ของแผนการสอนมีความเหมาะสมสอดคล้องกัน ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 มีคุณภาพเหมาะสมมาก

2.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับทดลอง

2.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนเพชรหนองขามก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ ทหาร เศษส่วน



ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

2.2.2 กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตรวจให้คะแนนตอบถูกข้อละ 1 คะแนน

2.2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่สร้างและข้อสอบที่ต้องการจริง เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน เพื่อสร้างแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ ดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบที่สร้างและจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์	จำ		เข้าใจ		ประยุกต์ใช้		รวม	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
1. การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1. หาคำตอบจากโจทย์การบวกและการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากันได้	1	1	2	1			3	2
2. การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	2. หาคำตอบจากโจทย์การบวกและการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันได้	1	1	2	1			3	2
3. สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก	3. ใช้สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกหาผลบวกเศษส่วนสองและสามจำนวนได้	1	1	2	1			3	2
4. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วน	4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้			2	1	4	2	6	3
5. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ	5. หาคำตอบจากโจทย์การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับได้	1	1	2	1			3	2
6. การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วน	6. หาคำตอบจากโจทย์การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วนได้	1	1	2	1			4	2



ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์	จำ		เข้าใจ		ประยุกต์ใช้		รวม	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
7. การคุณ เศษส่วนด้วย เศษส่วน	7. หาคำตอบจากโจทย์การคูณเศษส่วน ด้วยเศษส่วนได้	1	1	3	2			4	3
8. การหาร เศษส่วนด้วย เศษส่วน	8. หาคำตอบจากโจทย์การหารเศษส่วน ด้วยเศษส่วนได้	1	1	3	2			4	3
9. การหาร เศษส่วนด้วย จำนวนนับ	9. หาคำตอบจากโจทย์การหารเศษส่วน ด้วยจำนวนนับได้	2	1	2	1			4	2
10. โจทย์ปัญหา การคูณและการ หารเศษส่วน	10. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและ การหารเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้			2	1	4	2	6	3
11. โจทย์การบวก ลบ คูณ ระคน	11. หาคำตอบจากโจทย์การบวก ลบ คูณ ระคนได้	1	1	3	2			4	3
12. โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ ระคน	12. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หา คำตอบ และแสดงวิธีทำได้			2	1	4	2	6	3
	รวม	10	9	28	15	12	6	50	30

2.2.5 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้ ออกให้ตรงจุดประสงค์และจำนวนข้อตามตารางที่วิเคราะห์ไว้ และ แก้ไขให้เป็นข้อสอบที่เป็นการทดสอบความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะข้อสอบการประยุกต์ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นการทดสอบความจำมากกว่า

2.2.7 นำแบบทดสอบดังกล่าวเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย



1) ผศ.ธนวัฒน์ ธิติธนานันท์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

2) นางมยุรี วงศ์สวัสดิ์อาภา ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน  
คณิตศาสตร์

3) นายสมพร บุญประมวล ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน  
คณิตศาสตร์

4) นายพงศ์สุวรรณ ตับกลาง ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

5) นายอรรณพ นันทไพบุลย์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำมาหาค่าดัชนีความ  
สอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.8 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์  
วิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence)  
(คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 :  
92) แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ใน  
เกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00  
อยู่จำนวน 44 ข้อ จาก 50 ข้อ

2.2.9 ถ้าข้อความใดไม่เหมาะสมและไม่ครอบคลุมให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพื่อ  
ปรับปรุงและแก้ไขต่อไป ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้ ตัวเลือกบางตัวเลือกใช้ไม่ได้ควรตัดทิ้ง  
เพราะมีในโจทย์ตรงตัวมากเกินไปทำให้นักเรียนไม่ได้คิดอะไร

2.2.10 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนเพชรหนองขาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

2.2.11 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีการของ  
เบรนนัน (Brennan) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้  
(คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 :  
89-90) ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 ถึง 1.00

2.2.12 นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวท  
(Lovett) (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.  
2553 : 97) แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น 0.85

2.2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือใน  
การทดลองต่อไป





2.3 แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ  
ดังนี้

2.3.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด เอกสารที่เกี่ยวกับการวัดการคิดแก้ปัญหา

2.3.2 สร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัยให้เขียนตอบ มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหา จำนวน 5 สถานการณ์ 20 คะแนน โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบการคิดแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score

2.3.3 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องของภาษาและข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะคือ ปรับสถานการณ์ปัญหาเพราะที่สร้างมาเป็นโจทย์ปัญหาและไม่ควรมีคำถามในสถานการณ์ นักเรียนต้องเป็นคนตั้งคำถามเอง ครูไม่ควรตั้งคำถามให้เด็กเพราะการตั้งปัญหาไว้จะทำให้เด็กไม่ได้คิดอะไร ควรมีขั้นตอนการแก้ปัญหาครบทั้ง 4 ขั้นตอนในแต่ละสถานการณ์ และวงเล็บด้านหลังว่าเป็นการแก้ปัญหาของขั้นตอนใด เกณฑ์การให้คะแนน ให้พิจารณาให้สอดคล้องกับนิยาม

2.3.4 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบทักษะการคิดแก้ปัญหาซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ดร.จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
- 2) นางสมศรี นิยมสุข ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
- 3) นางสาวอรรณณ เยาวเรศ ครูชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
- 4) นายอุทัย ชารัญจำ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
- 5) นายอรรณพ นันทไพบุลย์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อทดสอบที่มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหา

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหา

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหา



นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องคำนวณได้ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 แสดงว่าข้อทดสอบมีความเที่ยงตรงของเนื้อหา (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2554 : 92-93) ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 จำนวน 4 สถานการณ์ และ 0.80 จำนวน 1 สถานการณ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้ ให้เพิ่มรายละเอียดของสถานการณ์ปัญหามากกว่านี้ และข้อความบางข้อความไม่ควรมีในสถานการณ์ แต่ควรมีสถานการณ์ที่นำไปสู่ปัญหา

2.3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนเพชรหนองขาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา

2.3.6 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ คำนวณหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2554 : 93-94) ได้ค่าความยาก 0.58 - 0.83 และค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.42

2.3.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson) (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2554 : 94-95) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับคือ 0.82

2.3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพแล้ว จำนวน 5 สถานการณ์ สำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2.4 แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.4.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.4.2 สร้างแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของ ลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ ทั้งหมด 24 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงบวก (Positive Scale) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงลบ (Negative Scale) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน



ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจให้ 5 คะแนน

การแปลความหมายแบบวัดเจตคติที่มีลักษณะเชิงบวก โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย เป็นตัวชี้วัด โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด
3.50 – 4.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มาก
2.50 – 3.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อยที่สุด

การแปลความหมายแบบวัดเจตคติที่มีลักษณะเชิงลบ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย เป็นตัวชี้วัด โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อยที่สุด
3.50 – 4.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อย
2.50 – 3.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มาก
1.00 – 1.49	คะแนน มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด

โดยสร้างให้สอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ ความรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนรู้ โดยปรับให้มีข้อความทั้งด้านบวกและด้านลบปรับจำนวนข้อเฉลี่ยให้เท่ากันทุกด้าน ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนข้อความที่สร้าง และจำนวนข้อความที่ต้องการจริง

พฤติกรรมที่วัด	จำนวนข้อความ	
	สร้าง	ต้องการจริง
ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้	8	5
ความรู้สึกล่อกิจกรรมการเรียนรู้	8	5
ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนรู้	8	5
รวม	24	15

2.4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในเรื่องภาษา และการใช้คำถาม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้ ควรมีนิยามให้ผู้เชี่ยวชาญด้วย ข้อความเชิงลบไม่ควรอยู่ติดกัน ควรสลับข้อความเชิงลบและเชิงบวก ปรับให้เห็น



เป็นภาพกิจกรรมที่จัดในห้องเรียน บางข้อคำถามด้านความพร้อมที่จะเรียนส่วนใหญ่เขียนไปในด้านความรู้สึกให้ปรับข้อความให้เหมาะสม

2.4.4 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสนอผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน กับผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับพฤติกรรมกรการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IC เลือกแบบวัดข้อที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ (ประสาธ นื่องเฉลิม. 2554 : 98) ได้ข้อที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 จำนวน 24 ข้อ

2.4.5 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะไว้คือปรับข้อความให้เป็นค่าง่าย ๆ เด็กจะได้เข้าใจง่ายบางข้อความอ่านแล้วงงพยายามเขียนให้สื่อไปถึงพฤติกรรมที่จัดในแผนการจัดการเรียนรู้

2.4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเพชรหนองขาม อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา จาก 1 ห้องเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบ วัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.4.7 นำผลการทดลองใช้มาหาคุณภาพรายข้อของแบบวัดเจตคติ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก ( $r_{xy}$ ) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) แล้วคัดเลือกแบบวัดเจตคติข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 ถึง 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 116) ค่าอำนาจจำแนก ( $r_{xy}$ ) อยู่ตั้งแต่ 0.37 – 0.68

2.4.8 นำแบบวัดเจตคติ ทั้ง 15 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ประสาธ นื่องเฉลิม. 2554 : 98) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

2.4.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้วนำไปใช้ในการทดลองจริง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง (Try Out)

#### 3.1 ขั้นตอนการทดลอง

3.1.1 ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

3.1.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง หน่วยการเรียนรู้การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน โดยจัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้

3.1.3 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

#### 3.2 ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.2.1 ตรวจสอบแบบทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป



3.2.2 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง ไม่ชัดเจน ระยะเวลาที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน เพื่อให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

#### 4. กำหนดแบบแผนการทดลอง

ในการทดลองใช้การจัดการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลอง one group pretest posttest only design ดังนี้ (Gay. 1992 : 9)

EX	T <sub>1</sub> X T <sub>2</sub>
----	---------------------------------

เมื่อ	T <sub>1</sub>	หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre Test)
	X	หมายถึง การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้
	T <sub>2</sub>	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง (Post Test)

### ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยนำเครื่องมือวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ในระยะที่ 2 มาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรหนองขามภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน ผู้วิจัย ดำเนิน การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาแบบอัตนัย จำนวน 5 สถานการณ์ และแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบและวัดกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมาตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ทั้งหมด 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาแบบอัตนัย 5 สถานการณ์ และแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

4 นำคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแบบทดสอบและแบบวัดตามตัวแปรตาม ไปคำนวณค่าโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. นำข้อมูลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้



5.1 ศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 75/75

5.2 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

5.3 วิเคราะห์คะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ ร้อยละ 75

5.4 ศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวโพลยาพร้อมกับ เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5.5 เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ ได้ ทำเป็นปฏิทินในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังตาราง 5

ตาราง 5 ปฏิทินการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน เดือน ปี	ชั่วโมงที่	การเก็บรวบรวมข้อมูล	เวลา (ชั่วโมง)
7 ก.ย. 58	-	ทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นอกเวลา
8 ก.ย. 58	-	ทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา แบบวัด เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้	นอกเวลา
9 ก.ย. 58	-	ปฐมนิเทศ อธิบายข้อตกลงร่วมกันในการเรียน และ แบ่งกลุ่มนักเรียน	นอกเวลา
10 ก.ย. ถึง 25 ก.ย. 58	1 - 12	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ทั้ง 12 แผน	12
28 ก.ย. 58	-	ทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นอกเวลา
29 ก.ย. 58	-	ทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา แบบวัด เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้	นอกเวลา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสอนในระยะเวลาที่ 3 มาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการหา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ



2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมทั้งเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) วิชาคณิตศาสตร์ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  จากคะแนนผลการเรียนระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมทั้งเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 5 ใช้สูตรดังนี้ (ประสาธน์ เนืองเฉลิม. 2554 : 110)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

#### 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (ประสาธน์ เนืองเฉลิม. 2554 : 92-93) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง  
 $\sum R$  แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2.2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) ใช้สูตรดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 : 89-90)





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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.2.3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 : 97)

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

เมื่อ	rcc	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X1	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

### 1.3 แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

1.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2554 : 92-93)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3.2. หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบของการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2554 : 93-94)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}, \quad r = \frac{P_H - P_L}{n}$$



เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3.3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2554 : 94-95)

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

1.4 การหาคูณภาพของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ดังนี้

1.4.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2554 : 98)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.4.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดเจตคติ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) ดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2554 : 98)



$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ $r_{xy}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$\sum xy$	แทน	ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ X กับ Y
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด X
$\sum y$	แทน	ผลรวมของข้อมูลชุด Y
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของข้อมูลชุด X แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum y^2$	แทน	ผลรวมของข้อมูลชุด Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.4.3 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2554 : 98)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ $\alpha$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบวัด
n	แทน	จำนวนข้อของแบบวัดทั้งฉบับ
$\sum s_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
$s_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 : 23-24)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P	แทน	ร้อยละ (Percentage)
f	แทน	จำนวนของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ
n	แทน	จำนวนเต็มของสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 : 29-30)



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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (คณาจารย์  
 ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2553 : 49)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.4 สูตรการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการ  
 แก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  
 $E_1/E_2$  ดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2554 : 82-83)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน  
 A แทน คะแนนเต็มของทุกส่วน  
 N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน  
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน  
 N แทน จำนวนผู้เรียน



3. สถิติทดสอบ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้ One Sample t-test ดังนี้ (ประสาธ นื่องเฉลิม. 2554 : 113-114)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
	D แทน	ผลต่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลัง
	n แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนประชากร
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
E <sub>1</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E <sub>2</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบคะแนนกับเกณฑ์

#### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้



คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) จากคะแนนแบบทดสอบย่อย ผลงานนักเรียน พฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทุกคนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังตาราง 6

ตาราง 6 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

แผน	คะแนนรวมระหว่างเรียน				สัดส่วนคะแนน (30:35:35)				ทดสอบ หลัง เรียน (30)
	ทดสอบย่อย (120)	กิจกรรม (225)	พฤติกรรม (108)	รวม (453)	ทดสอบย่อย (36.00)	กิจกรรม (78.75)	พฤติกรรม (37.80)	รวม (152.55)	
1	188	507	171	866	56.40	177.45	59.85	291.63	
2	192	400	174	766	57.60	140.00	60.90	257.95	
3	191	412	176	779	57.30	144.20	61.60	262.33	
4	190	305	182	677	57.00	106.75	63.70	227.98	
5	192	507	182	881	57.60	177.45	63.70	296.68	
6	189	305	185	679	56.70	106.75	64.75	228.66	
7	190	304	188	682	57.00	106.40	65.80	229.67	
8	192	402	185	779	57.60	140.70	64.75	262.33	
9	193	410	187	790	57.90	143.50	65.45	266.04	
10	191	411	188	790	57.30	143.85	65.80	266.04	
11	189	307	186	682	56.70	107.45	65.10	229.67	
12	193	305	184	682	57.90	106.75	64.40	229.67	
รวม	2290.0	4575.0	2188.0	9053.0		1601.2		3048.6	
เฉลี่ย	0	0	0	0	687.00	5	765.80	4	580
S.D.	190.83	381.25	182.33	754.42	57.25	133.44	63.82	254.05	23.20
ร้อยละ	1.64	76.27	5.68	73.71	0.49	26.69	1.99	24.82	5.25
ละ	76.33	81.33	81.04	79.94	76.33	81.33	81.04	79.94	77.33
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้					$E1/E2 = 79.94/77.33$				





จากตาราง 6 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 79.94 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 77.33 จากการทดลองนี้แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.94/77.33 ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t-test

คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ	คะแนน		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		t	df	P.
		เฉลี่ย	ร้อยละ	คน	ร้อยละ			
30	23	23.20	77.33	20	80	3.003	24	0.003*

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 20 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.33 และพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความสามัคคีภายในกลุ่ม และมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ สังเกตจากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ แบบทดสอบย่อย และจากการตอบคำถามของผู้เรียน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังตาราง 8



ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้  
One Sample t-test

คะแนน เต็ม	คะแนนตาม เกณฑ์ร้อยละ	คะแนน		จำนวนที่ผ่านเกณฑ์		t	df	P
		เฉลี่ย	ร้อยละ	คน	ร้อยละ			
20	15	15.04	75.20	19	76	1.762	24	0.0455*

จากตาราง 8 พบว่า ผลการทดสอบการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 19 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.04 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.20 และพบว่า นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาเริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนมีการทำกิจกรรมกลุ่ม นำข้อมูลในสถานการณ์มาอภิปรายร่วมกัน สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นที่ถาม ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนช่วยกันคิดหาวิธีการที่จะแก้ปัญหาให้ได้ง่าย หลากหลาย มีการคิดหาคำตอบร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สามารถตั้งคำถามได้ ขึ้นดำเนินการแก้ปัญหานักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และแก้ปัญหาได้ และขึ้นตรวจสอบการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่ออธิบายคำตอบได้

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผล ดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับเจตคติของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางการแก้ปัญหาโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน

ข้อที่	เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1	ฉันให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.24	0.52	มาก
2	ฉันประพฤติและปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม	4.04	0.79	มาก
3	เมื่อได้ร่วมเล่นเกมในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉันจะปฏิบัติ	4.04	0.61	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ได้ส่งเสริมให้ฉันเป็นคนมีเหตุผล	4.08	0.70	มาก
5	เมื่อคุณครูให้ไปรับแบบฝึกทักษะฉันจะไปรับทันที	3.88	0.67	มาก



ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
6	ฉันชอบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม	4.28	0.54	มาก
7	ฉันรู้สึกกดดันเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีการแข่งขัน	4.12	0.67	มาก
8	ฉันยินดีที่จะอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ฟัง	4.24	0.72	มาก
9	ฉันหลีกเลี่ยงกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จะตอบคำถามเมื่อคุณครูถาม	4.04	0.68	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำเป็นกลุ่มทำให้ฉันได้รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ	3.92	0.70	มาก
11	ฉันเบื่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เพื่อนต้องอธิบายให้เพื่อนฟัง	4.00	0.82	มาก
12	ฉันไม่ค่อยทบทวนเนื้อหาที่คุณครูได้สอนไปแล้วในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.08	0.70	มาก
13	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทำให้ฉันเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.04	0.68	มาก
14	ฉันรู้สึกกังวลกับการทดสอบในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.12	0.53	มาก
15	ฉันชอบที่กิจกรรมการเรียนรู้ที่คุณครูมีสื่อการสอนเพราะทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4.04	0.45	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.08	0.10	มาก

จากตาราง 9 พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมาก 15 ข้อ มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ ฉันชอบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม ฉันให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และฉันยินดีที่จะอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อนๆ ฟัง นอกจากนี้ยังพบอีกว่า นักเรียนส่งงานตรงเวลา เข้าเรียนสม่ำเสมอ บรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเอง นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ให้มีประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### สรุปผล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.94/77.33 ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นนักเรียนมีส่วนร่วมใน



การทำงานกลุ่ม มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความสามัคคีภายในกลุ่ม และมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ

3. การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา นำข้อมูลในสถานการณ์มาอภิปรายร่วมกัน สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็น คิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลากหลาย หาคำตอบร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตั้งคำถามได้ เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย และแสดงวิธีทำเพื่ออธิบายคำตอบได้

4. เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.08

## อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้นำผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อภิปรายผลดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.94/77.33 ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยามีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือชี้แนะให้นักเรียนค้นพบหนทางในการแก้ปัญหาเอง ช่วยฝึกกระบวนการคิดให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาเป็น สามารถเชื่อมโยงสาระความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยามีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (Polya. 1973) การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ในการแก้ปัญหาก็ต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่างๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 39) ส่วนเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เป็นเทคนิคที่ผสมผสานการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ในการทำงาน ในขณะเดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนรับผิดชอบ ต้องคิดอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบผลสำเร็จ (ทีศนา ขัมมณี).



2552 : 92) ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากการประเมินผลงานนักเรียน พฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียน ที่ต่างคนต่างทำแต่นำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม นักเรียนต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มเพื่อแข่งขันกับกลุ่มอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล (2556 : 57-81) ได้พัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.04/82.56 เช่นเดียวกับ นันทวุฒิ จำานบุญ (2554 : 74-103) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.73/78.86

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 20 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นขั้นตอน เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน ร่วมมือกัน เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความสามัคคีภายในกลุ่ม และมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพร โพธิ์เยี่ยม (2550 : 82-126) ได้พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ เช่นเดียวกับ สมปอง จักรโนวัน (2553 : 58-90) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.91/81.34 ดังนั้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.69

3. การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา





ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล(TAI) มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 19 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และพบว่านักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนื่องจาก นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาเริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหานักเรียนมีการทำกิจกรรมกลุ่มนำข้อมูลในสถานการณ์มาอภิปรายร่วมกัน สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นที่ถาม ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนช่วยกันคิดหาวิธีการที่จะแก้ปัญหาให้ได้ง่าย หลากหลาย มีการคิดหาคำตอบร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สามารถตั้งคำถามได้ ขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และแก้ปัญหาได้ และขึ้นตรวจสอบการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่ออธิบายคำตอบได้ ฝึกคิดอย่างเป็นขั้นตอน และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ซึ่งก็คือวิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาที่ถือว่าการแก้ปัญหาคือสาระของการทำคณิตศาสตร์และการสอนให้นักเรียนคิดคือความสำคัญเบื้องต้น เน้นความรู้ที่เป็นขั้นตอน (Polya. 1973) และร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก (ทศนา แคมมณี. 2556 : 72-73) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสมภิลัย สุวรรณ (2554 : 37-77) ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คำถามนำในการชี้แนะแนวทางให้นักเรียนนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยขั้นตอนทั้งสี่ของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสามารถยืดหยุ่นได้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา แต่ยังมีควมบกพร่องในด้านการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกขั้นตอน ในด้านการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบอย่างครบถ้วนและถูกต้อง เช่นเดียวกับ Leppaaho (2004 : 5) ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 (อายุ 11 ปี) ผลการวิจัยพบว่าในการทดสอบการแก้ปัญหากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่เกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหานักเรียนจะมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ทางบวกในขณะที่เรียนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนกลายเป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพมากเมื่อพวกเขาทำกิจกรรมการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาลงเหล่านี้เป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนจากสมุดบันทึกที่นักเรียนทุกคนใช้ระหว่างการแก้ปัญหา

4. เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.08 เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนในการแก้ปัญหา การสอนให้นักเรียนคิด





เป็นความ สำคัญเบื้องต้นในการเรียนและคิดอย่างไรคือสาระสำคัญที่วางรากฐานอย่างมากของการ สืบเสาะและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง (Polya. 1973) การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนมี ความสนุกสนานในการเรียน การแข่งขัน การแจกรางวัลเป็นการเสริมแรง ทำให้นักเรียนเก่งคอย ช่วยเหลือเพื่อนๆ เพื่อให้กลุ่มตนเองได้คะแนนดี กล้าพูดกล้าแสดงความคิดเห็น เกิดบรรยากาศ การเรียนรู้เป็นกันเอง มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคน ในกลุ่มประสบความสำเร็จร่วมกัน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545 : 134) นั่นก็คือ เทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) นั่นเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาณิตา อัจวงษ์ (2552 : 92-146) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 84.26/83.47 และ 81.11/76.13 ตามลำดับ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.7549 และ 0.6511 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT แต่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการ เรียนรู้ไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับ Brabato (2000 : 2113-A) ได้ศึกษาการสำรวจผลกระทบของ การใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ และ เจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการ เรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติ และการวางแผนการเรียน ในหลักสูตรของชั้นเกรด 10 ผลการวิจัยพบว่าชั้นที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนักเรียนมีเจตคติในด้านบวกต่อการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยให้การสนับสนุนวิธีการ เรียนแบบร่วมมือสามารถทำให้ช่องว่างทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียน หญิงแคบลงได้ ถึงแม้ว่าความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านเพศยังคงมีอยู่บ้างในผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการวางแผนการลงทะเบียนเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็ตาม

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูควรกระตุ้นให้กำลังใจ คำชม ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง และแนะนำให้นักเรียนมีการพูดให้กำลังใจเพื่อนภายในกลุ่มให้มีการ แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นมิตร ฝึกฝนการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน



1.2 ครูควรเน้นเรื่องความซื่อสัตย์สุจริตของนักเรียนในการทำแบบทดสอบย่อยที่นักเรียนต่างคนต่างทำ แต่นำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม นักเรียนต้องไม่หวังผลชนะอย่างเดียวควรได้องค์ความรู้ด้วย

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ และกลุ่มสาระอื่นๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม

2.2 ควรนำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นอื่นๆ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพให้มีความเหมาะสมและเกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้นต่อไป



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำครุสภา, 2545.
- . หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การ  
รับสงวนและพิศดักษ, 2544.
- . เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาอันดับที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
ครุสภาลาดพร้าว, 2541.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.
- คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. พื้นฐาน  
การวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2553.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2544.
- . การประเมินการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม, 2555.
- ชวลิต ชูกำแพง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม, 2553.
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2552.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์  
อินเตอร์คอร์เปอร์เรชั่น. 2555.
- . การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. นนทบุรี : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2553.
- ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม. การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่  
จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ  
โพลยา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- ทีศนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- นันทวุฒิ จำนงค์บุญ. การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI. การศึกษา  
ค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- นริชรา ชัยชนะอุดมกุล. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดการแก้ปัญหของโพลยาเพื่อ  
ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2556.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- . การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.



- ประยูทธ ไทยธานี. ธรรมชาติของผู้เรียน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2550.
- ประเวศ วะสี. การจัดการความรู้ : กระบวนการปลดปล่อยมนุษย์สู่ศักยภาพ เสรีภาพและความสุข. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม, 2538.
- ประสาธน์ เถลิง. วิจัยการเรียนการสอน. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์, 2554.
- ปรียทิพย์ บุญคง. การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2546.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม, 2546.
- ปานิตา อาจวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม (TAI) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- รังสรรค์ โฉมยา. จิตวิทยา : พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- โรงเรียนเพชรหนองขาม. รายงานการพัฒนาตนเอง (SAR) ปีการศึกษา 2556. นครราชสีมา : 2556.
- ล้วน สายยศ และอังคนา สายยศ. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- . เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- ลัดดาวัลย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร. การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด. (2545).
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- . เอกสารการเรียนรู้แบบโครงการ. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- วีณา ประชากุล และประสาธน์ เถลิง. รูปแบบการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม). มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2555.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2544.



- สมบัติ การจนารักพงค. 29 เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย : การเรียนแบบร่วมมือ.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ธารอักษร จำกัด, 2547.
- สมปอง จักรโนวัน. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษา  
ค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- สิริพร ทิพย์คง. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ  
(พว.), 2545.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2541.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. พัฒนาทักษะการคิดพิชิต  
การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลียงเชียง, 2552.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2553.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด. กรุงเทพฯ :  
ภาพพิมพ์, 2545.
- สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด  
ภาพพิมพ์, 2549.
- เสรี ทองลอย. คู่มือค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : Learn and play mathgoup, 2549.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2552.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.  
กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค, 2542.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- โสภณภัสร์ สุวรรณ. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการ  
แก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน.  
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- Barbato, Rosemary Ann. "Policy Implications of Cooperative Learning on the  
Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students."  
Dissertation Abstracts International. 61(06) : 2113 – A ; December, 2000.



- Burks, Linda Carol. “The Use of Writing as a Means of Teaching Eight Grade Students to Use Executive Process and Heuristic Strategies to Solving Mathematical Problem (Problem Solving),” Dissertation Abstracts International. 54(11) : 4019 – A ; May, 1994.
- Gay, L.R. Educational Research : Competencies for Analysis and Application. 4<sup>th</sup> ed. NewYork : Macmillan. 1992.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill Book Company Inc., 1973.
- Leppaaho, Henry. “Teaching Mathematical Problem Solving Skill in the Finish Comprehensive School,” Finland : Psychology and Social Research. 62 (298) : 343 ; January 2004.
- Polya, G. How To Solve It. New York : Henry Houbleday & Company, 1973.
- Tarim, Kamuran and Akdeniz Fikri. “The Effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students’ Mathematics Achievement and Attitude toward Mathematics Using TAI and STAD Methods,” Education Studies in Mathematics. 67(1) : 77-91 ; January, 2008.
- Xin, Fu and others. “Computer-Assisted Cooperative Learning in an Inclusive Classroom,” ERIC-Education Resources Information Center. 1996.  
<[http://eric.ed.gov/ERICWebportal/Home.portal?\\_nfpb=true&ERICxSearch\\_Sem,>](http://eric.ed.gov/ERICWebportal/Home.portal?_nfpb=true&ERICxSearch_Sem,>) 2016.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และหารเศษส่วน เวลา 12 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน เวลา 1 ชั่วโมง  
 ใช้สอนวันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2558 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

---

**สาระที่ 1** : จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐาน ค 1.2** เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

**สาระที่ 6** : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

มาตรฐาน ค 1.2 ป 5/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวกลบคูณหารระคนของเศษส่วนพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 6.1 ป 5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 ป 5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1 ป 5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**สาระสำคัญ**

การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำเฉพาะตัวเศษมาบวกหรือลบกัน โดยตัวส่วนคงเดิม

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถหาคำตอบจากโจทย์การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้
2. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้
3. นักเรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้

**สาระการเรียนรู้**

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

**กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

ขั้นการวิเคราะห์

1. ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนอ่อน 1 คน

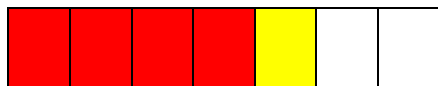
2. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้เรื่อง “การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน”

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน คิด และช่วยกันตอบคำถามในใบความรู้ว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร เช่น การบวกเศษส่วนมีหลักการอย่างไร การลบเศษส่วนมีหลักการอย่างไร



ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา

4. ครูติดแถบเศษส่วนที่ระบายสี 2 สี บนกระดาน เช่น



แล้วให้นักเรียนบอกเศษส่วนที่แสดงส่วนที่ระบายสี ( $\frac{4}{7}, \frac{1}{7}$ ) และส่วนที่ระบายสีทั้งหมด ( $\frac{5}{7}$ ) ครูให้

นักเรียนร่วมกันวางแผนแก้โจทย์การบวกเศษส่วน นำความรู้จากใบความรู้มาใช้

5. ครูนำแถบโจทย์การบวกเศษส่วนมาให้นักเรียนฝึกหาค่าผลบวกอีก 4 – 5 ข้อ เช่น

$\frac{3}{10} + \frac{5}{10} = \square$
$\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \square$

$\frac{4}{9} + \frac{4}{9} = \square$
$\frac{10}{15} + \frac{3}{15} = \square$

6. นักเรียนวางแผนแก้โจทย์การบวกเศษส่วน ครูคอยแนะนำถ้านักเรียนเกิดข้อสงสัย จากนั้นครูสุ่มบางกลุ่มให้ออกมาบอกวิธีการหาคำตอบ

7. ครูติดแถบเศษส่วนที่ระบายสี 2 สี บนกระดาน เช่น



ให้นักเรียนบอกเศษส่วนที่แสดงส่วนที่ระบายสีทั้งหมด ( $\frac{7}{8}$ ) ส่วนที่ระบายสีสีใดสีหนึ่ง ( $\frac{2}{8}$ ) ส่วนที่ระบายสีที่เหลือ ( $\frac{5}{8}$ ) ครูให้นักเรียนร่วมกันวางแผนแก้โจทย์การลบเศษส่วน นำความรู้จากใบความรู้มาใช้

8. ครูนำแถบโจทย์การลบเศษส่วนให้นักเรียนฝึกหาค่าผลลบอีก 4 – 5 ข้อ เช่น

$\frac{5}{10} - \frac{3}{10} = \square$
$\frac{7}{12} + \frac{5}{12} = \square$

$\frac{4}{9} - \frac{1}{9} = \square$
$\frac{11}{13} - \frac{8}{13} = \square$

9. นักเรียนวางแผนแก้โจทย์การลบเศษส่วน ครูคอยแนะนำถ้านักเรียนเกิดข้อสงสัย จากนั้นครูสุ่มบางกลุ่มให้ออกมาบอกวิธีการหาคำตอบ

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการบวกและการลบเศษส่วนนั้นทำได้โดย “การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำตัวเศษมาบวกกันโดยตัวส่วนคงเดิม” “การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำตัวเศษมาลบกันส่วนตัวส่วนคงเดิม”



### ขั้นตอนการตามแผน

11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 1.2 และ 1.3 โดยให้ทำด้วยตนเอง จากนั้นจับคู่ แลกเปลี่ยนกันตรวจ

12. นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่ม ต้องได้คะแนนอย่างน้อย 19 คะแนน จาก 25 คะแนน ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ ให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มช่วยกันอธิบาย และให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่ยังทำไม่ถูกต้องใหม่ จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ โดยครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อน

13. นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ จากนั้นนำคะแนนทั้ง 4 คน มารวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มไหนได้มากที่สุด ครูให้คำชื่นชม และมอบรางวัลให้กลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

### ขั้นตรวจคำตอบ

16. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบทดสอบ โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แดบเศษส่วนที่ระบายสี 2 สี
2. แดบโจทย์การบวกเศษส่วน
3. แดบโจทย์การลบเศษส่วน
4. แดบโจทย์เศษส่วน
5. ใบกิจกรรม
6. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### การวัดและประเมินผล

1. วิธีการวัดและประเมินผล
  - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม
  - 1.2 ทำใบกิจกรรม
  - 1.3 ตรวจแบบฝึกทักษะ
  - 1.4 ทำแบบทดสอบ
2. เครื่องมือ
  - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม
  - 2.2 ใบกิจกรรม
  - 2.2 แบบบันทึกคะแนน
  - 2.3 แบบฝึกทักษะที่ 1.1 1.2 และ 1.3
  - 2.4 แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การประเมิน
  - 3.1 การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนต้องได้คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป หรือร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
  - 3.2 การประเมินแบบฝึกทักษะได้คะแนนรวม 19 คะแนนขึ้นไป หรือ ร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน





## บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) .....ผู้สอน  
( นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ )

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนเพชรหนองขาม  
วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2558





แบบบันทึกคะแนน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มี  
ตัวส่วนเท่ากัน ของนักเรียนชั้น ป.5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เลขที่	ชื่อ - สกุล	การบวกและการลบเศษส่วนที่มี ตัวส่วนเท่ากัน				สรุปผล	
		แบบฝึกทักษะ 1.1	แบบฝึกทักษะ 1.2	แบบฝึกทักษะ 1.3	รวม		
คะแนนเต็ม		10	10	5	25	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
รวม							
ค่าเฉลี่ย							
S.D.							
ร้อยละ							

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 19 คะแนน หรือร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ)  
ครู โรงเรียนเพชรหนองขาม



แบบบันทึกคะแนนการทดสอบ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการบวกและการลบ  
เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ของนักเรียนชั้น ป.5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน	สรุปผล	
		10	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
รวม				
ค่าเฉลี่ย				
S.D.				
ร้อยละ				

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 8 คะแนน หรือร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ )

ครู โรงเรียนเพชรหนองขาม



## แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกิจกรรม

**คำชี้แจง** : ครูประเมินพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรมและ  
ลงคะแนนในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม	สรุปผลการประเมิน	
		วางแผน และปฏิบัติงานตามแผน	ความร่วมมือของสมาชิก	ผลงาน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	3			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

### เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 7 คะแนน หรือร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
( นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ์ )  
ครู โรงเรียนเพชรหนองขาม



รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน (rubrics)

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1. วางแผน และปฏิบัติงานตามแผน	มีการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกอย่างชัดเจน มีการวางแผน แก้ปัญหาและใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา มีการทำงานตามลำดับขั้นตอน และหาคำตอบ	มีการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิก มีการวางแผน แก้ปัญหาและใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา แต่การทำงานยังไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และหาคำตอบ	มีการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิก มีการวางแผน แก้ปัญหาแต่มีข้อบกพร่องแต่การทำงานยังไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และหาคำตอบ	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ ไม่มีการวางแผน แก้ปัญหา หาคำตอบไม่ถูกต้อง
2. ความร่วมมือของสมาชิก	เด็กเก่ง อธิบายให้เพื่อนฟัง เด็กอ่อนซักถามเพื่อน มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือผู้อื่น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	เด็กเก่ง อธิบายให้เพื่อนฟัง เด็กอ่อนไม่ซักถามเพื่อน มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือผู้อื่น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	เด็กเก่ง อธิบายให้เพื่อนฟัง เด็กอ่อนไม่ซักถามเพื่อน มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือผู้อื่น และไม่คอยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	เด็กเก่ง อธิบายให้เพื่อนฟัง เด็กอ่อนไม่ซักถามเพื่อน มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือผู้อื่น และไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น



ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
3. ผลงาน	ทำงานสะอาด เรียบร้อย ส่ง งานก่อน กำหนด หรือ ตรงเวลา ผลงานถูกต้อง สมบูรณ์ 80% ขึ้นไป ของ จำนวนข้อ ทั้งหมด	ทำงานสะอาด เรียบร้อย ส่ง งานก่อน กำหนด หรือ ตรงเวลา ผลงานถูกต้อง 70-79% ของ จำนวนข้อ ทั้งหมด	ทำงานสะอาด เรียบร้อย ส่ง งานช้าผลงาน ถูกต้อง 60- 69% ของ จำนวนข้อ ทั้งหมด	ทำงานไม่ค่อย สะอาด ไม่ เรียบร้อย ส่ง งานช้า ผลงาน ถูกต้อง น้อย กว่า 60% ของจำนวนข้อ ทั้งหมด



### ใบความรู้

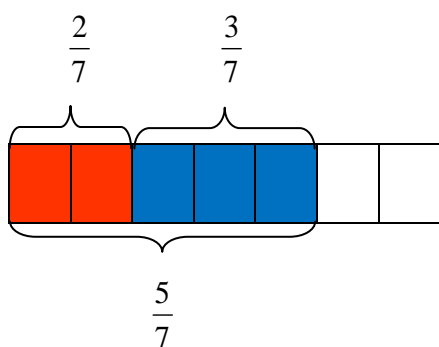
เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

เด็ก ๆ ลองพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้นะคะ



ตัวอย่างที่ 1

$$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \square$$

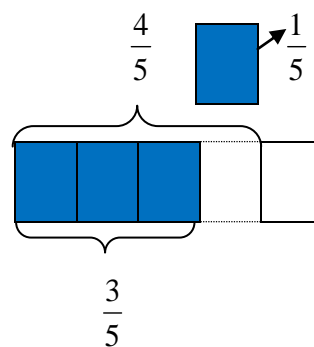


$$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{2+3}{7} = \frac{5}{7}$$

ตอบ  $\frac{5}{7}$

ตัวอย่างที่ 2

$$\frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \square$$



$$\frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4-1}{5} = \frac{3}{5}$$

ตอบ  $\frac{3}{5}$

การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

ให้นำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน

โดยตัวส่วนคงเดิม



## ใบกิจกรรม

### เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

#### สมาชิก

1..... 2.....

3..... 4.....

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมีหลักการอย่างไร

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



2. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมีหลักการอย่างไร

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



3.  $\frac{4}{7}$  กับ  $\frac{1}{7}$  จากหลักการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไรบ้าง

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



4.  $\frac{7}{8}$  กับ  $\frac{2}{8}$  จากหลักการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไรบ้าง

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





**แบบฝึกทักษะที่ 1.1**  
**เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**

**คำชี้แจง** จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \square$	2. $\frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \square$
3. $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \square$	4. $\frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \square$
5. $\frac{5}{9} + \frac{4}{9} = \square$	6. $\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \square$
7. $\frac{6}{13} + \frac{6}{13} = \square$	8. $\frac{6}{15} + \frac{7}{15} = \square$
9. $\frac{14}{36} + \frac{15}{36} = \square$	10. $\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \square$



**แบบฝึกทักษะที่ 1.2**  
**เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**

**คำชี้แจง** จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{7}{8} - \frac{4}{8} =$ <input type="text"/>	2. $\frac{9}{9} - \frac{5}{9} =$ <input type="text"/>
3. $\frac{11}{11} - \frac{11}{11} =$ <input type="text"/>	4. $\frac{10}{14} - \frac{6}{14} =$ <input type="text"/>
5. $\frac{11}{17} - \frac{8}{17} =$ <input type="text"/>	6. $\frac{9}{18} - \frac{6}{18} =$ <input type="text"/>
7. $\frac{15}{24} - \frac{10}{24} =$ <input type="text"/>	8. $\frac{20}{40} - \frac{17}{40} =$ <input type="text"/>
9. $\frac{38}{50} - \frac{15}{50} =$ <input type="text"/>	10. $\frac{45}{80} - \frac{19}{80} =$ <input type="text"/>



**แบบฝึกทักษะที่ 1.3**  
**เรื่อง การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**

**คำสั่ง** จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ (ตอบเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ)

<p><b>ตัวอย่าง</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \frac{5+4}{12}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>= \frac{9}{12}</math></p> <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{9}{12}</math></p>	<p><b>1.</b> <math>\frac{8}{21} + \frac{14}{21} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> .....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p><b>ตอบ</b> .....</p>
<p><b>2.</b> <math>\frac{19}{30} - \frac{12}{30} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> .....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p><b>ตอบ</b> .....</p>	<p><b>3.</b> <math>\frac{27}{25} - \frac{12}{25} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> .....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p><b>ตอบ</b> .....</p>
<p><b>4.</b> <math>\frac{12}{50} + \frac{15}{50} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> .....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p><b>ตอบ</b> .....</p>	<p><b>5.</b> <math>\frac{74}{100} - \frac{36}{100} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> .....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p><b>ตอบ</b> .....</p>

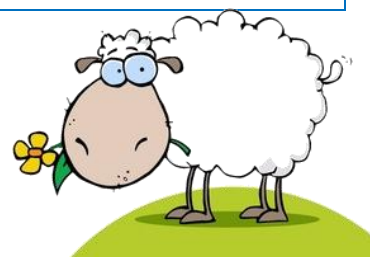


### แบบทดสอบ

### เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้อง

1. $\frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \square$	2. $\frac{20}{50} - \frac{15}{50} = \square$
3. $\frac{28}{60} - \frac{17}{60} = \square$	4. $\frac{32}{54} - \frac{19}{54} = \square$
5. $\frac{20}{100} + \frac{41}{100} = \square$	6. $\frac{62}{70} - \frac{32}{70} = \square$
7. $\frac{17}{23} - \frac{6}{23} = \square$	8. $\frac{8}{52} + \frac{27}{52} = \square$
9. $\frac{11}{40} + \frac{13}{40} = \square$	10. $\frac{16}{55} + \frac{15}{55} = \square$




**เฉลย แบบฝึกทักษะที่ 1.1**
**คำชี้แจง** จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \boxed{\frac{3}{4}}$	2. $\frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \boxed{\frac{5}{6}}$
3. $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \boxed{\frac{3}{5}}$	4. $\frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \boxed{\frac{7}{8}}$
5. $\frac{5}{9} + \frac{4}{9} = \boxed{\frac{9}{9}}$	6. $\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \boxed{\frac{7}{10}}$
7. $\frac{6}{13} + \frac{6}{13} = \boxed{\frac{12}{13}}$	8. $\frac{6}{15} + \frac{7}{15} = \boxed{\frac{13}{15}}$
9. $\frac{14}{36} + \frac{15}{36} = \boxed{\frac{29}{36}}$	10. $\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \boxed{\frac{9}{12}}$



เฉลย

แบบฝึกทักษะที่ 1.2

ชี้แจง จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{7}{8} - \frac{4}{8} = \boxed{\frac{3}{8}}$	2. $\frac{9}{9} - \frac{5}{9} = \boxed{\frac{4}{9}}$
3. $\frac{11}{11} - \frac{11}{11} = \boxed{0}$	4. $\frac{10}{14} - \frac{6}{14} = \boxed{\frac{4}{14}}$
5. $\frac{11}{17} - \frac{8}{17} = \boxed{\frac{3}{17}}$	6. $\frac{9}{18} - \frac{6}{18} = \boxed{\frac{3}{18}}$
7. $\frac{15}{24} - \frac{10}{24} = \boxed{\frac{5}{24}}$	8. $\frac{20}{40} - \frac{17}{40} = \boxed{\frac{3}{40}}$
9. $\frac{38}{50} - \frac{15}{50} = \boxed{\frac{23}{50}}$	10. $\frac{45}{80} - \frac{19}{80} = \boxed{\frac{26}{80}}$



เฉลย

## แบบฝึกทักษะที่ 1.3

**คำสั่ง** จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ (ตอบเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ)

<p><b>ตัวอย่าง</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \frac{5+4}{12}</math></p> $= \frac{9}{12}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{9}{12}</math></p>	<p><b>1.</b> <math>\frac{8}{21} + \frac{14}{21} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{8}{21} + \frac{14}{21} = \frac{8+14}{21}</math></p> $= \frac{20}{21}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{20}{21}</math></p>
<p><b>2.</b> <math>\frac{19}{30} - \frac{12}{30} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{19}{30} - \frac{12}{30} = \frac{19-12}{30}</math></p> $= \frac{7}{30}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{7}{30}</math></p>	<p><b>3.</b> <math>\frac{27}{25} - \frac{12}{25} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{27}{25} - \frac{12}{25} = \frac{27-12}{25}</math></p> $= \frac{15}{25} \text{ หรือ } \frac{3}{5}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{15}{25}</math> หรือ <math>\frac{3}{5}</math></p>
<p><b>4.</b> <math>\frac{12}{50} + \frac{15}{50} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{12}{50} + \frac{15}{50} = \frac{12+15}{50}</math></p> $= \frac{27}{50}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{27}{50}</math></p>	<p><b>5.</b> <math>\frac{74}{100} - \frac{36}{100} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{74}{100} - \frac{36}{100} = \frac{74-36}{100}</math></p> $= \frac{38}{100} \text{ หรือ } \frac{19}{50}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{38}{100}</math> หรือ <math>\frac{19}{50}</math></p>



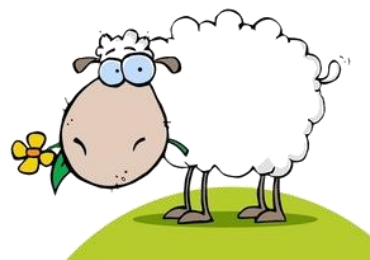
## เฉลย

## แบบทดสอบ

## เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้อง

1. $\frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$	2. $\frac{20}{50} - \frac{15}{50} = \frac{5}{50}$
3. $\frac{28}{60} - \frac{17}{60} = \frac{11}{60}$	4. $\frac{32}{54} - \frac{19}{54} = \frac{13}{54}$
5. $\frac{20}{100} + \frac{41}{100} = \frac{61}{100}$	6. $\frac{62}{70} - \frac{32}{70} = \frac{30}{70}$
7. $\frac{17}{23} - \frac{6}{23} = \frac{11}{23}$	8. $\frac{8}{52} + \frac{27}{52} = \frac{35}{52}$
9. $\frac{11}{40} + \frac{13}{40} = \frac{24}{40}$	10. $\frac{16}{55} + \frac{15}{55} = \frac{31}{55}$





ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (x) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบก่อน 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลย จะไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ถ้าพบข้อยากอย่าท้อแท้ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อนั้นอีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
6. เมื่อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบคืนที่กรรมการคุมสอบ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ และการเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรหนองขาม จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที  
 คำชี้แจง ให้นักเรียน × คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1.  $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$  ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{5}{8}$                       ข.  $\frac{6}{8}$

ค.  $\frac{7}{8}$                       ง.  $\frac{8}{8}$

2.  $\frac{3}{10} + \frac{5}{10}$  มีค่าต่างกับ  $\frac{9}{10} - \frac{7}{10}$  เท่าไร

ก.  $\frac{2}{10}$                       ข.  $\frac{4}{10}$

ค.  $\frac{6}{10}$                       ง.  $\frac{7}{10}$

3.  $(\frac{1}{3} + \frac{2}{9})$  มีค่าต่างกับ  $(\frac{5}{6} - \frac{7}{12})$  อยู่เท่าไร

ก.  $\frac{29}{36}$                       ข.  $\frac{31}{36}$

ค.  $\frac{11}{36}$                       ง.  $\frac{5}{36}$

4. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของการเปลี่ยนกลุ่ม

ก.  $(\frac{3}{9} + \frac{12}{27}) + \frac{4}{9} = \frac{4}{9} + (\frac{3}{9} + \frac{12}{27})$

ข.  $(\frac{3}{9} + \frac{12}{27}) + \frac{4}{9} = (\frac{3}{9} + \frac{4}{9}) + \frac{12}{27}$

ค.  $(\frac{3}{9} + \frac{12}{27}) + \frac{4}{9} = \frac{3}{9} + (\frac{12}{27} + \frac{4}{9})$

ง.  $(\frac{3}{9} + \frac{12}{27}) + \frac{4}{9} = \frac{12}{27} + (\frac{3}{9} + \frac{4}{9})$

5. แม่ซื้อกระเทียม  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ซื้อหัวหอมอีก

$\frac{1}{4}$  กิโลกรัม แม่ซื้อกระเทียมและหัวหอม

รวมกันกี่กิโลกรัม

ก.  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม                      ข.  $\frac{1}{3}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{3}{4}$  กิโลกรัม                      ง.  $\frac{1}{8}$  กิโลกรัม

6. เสาต้นหนึ่งปักอยู่ในโคลน  $\frac{1}{5}$  ของความ

สูงของเสาต้นนั้น และอยู่ในน้ำ  $\frac{1}{2}$  ของ

ความสูงของเสาต้นนั้น ถ้าส่วนที่พ้นน้ำขึ้นมา

เป็น 9 ฟุต เสาต้นนั้นมีความสูงเท่าไร

ก. 30 ฟุต                      ข. 40 ฟุต

ค. 50 ฟุต                      ง. 60 ฟุต

7. ข้อใดมีผลคูณเท่ากับ  $3\frac{1}{2} \times 10$

ก.  $\frac{10}{2} \times \frac{7}{1}$                       ข.  $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{10}$

ค.  $10\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$                       ง.  $1\frac{2}{3} \times \frac{10}{1}$

8. ผลคูณของ  $60 \times \frac{5}{12}$  ตรงกับข้อใด

ก.  $35 \times \frac{5}{7}$                       ข.  $5 \times \frac{5}{10}$

ค.  $25 \times \frac{2}{10}$                       ง.  $9 \times \frac{5}{45}$



9. ข้อใดมีค่ามากกว่า  $\frac{2}{3} \div \frac{5}{6}$
- ก.  $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$                       ข.  $\frac{7}{15} + \frac{3}{5}$
- ค.  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{2}{5}$                       ง.  $\frac{1}{3} \times \frac{4}{5}$
10.  $5\frac{1}{2} \div 4 = \square$
- ก.  $1\frac{7}{8}$                       ข.  $1\frac{6}{8}$
- ค.  $\frac{7}{8}$                       ง.  $\frac{6}{2}$
11.  $\frac{20}{5} \div 2$  กับ  $\frac{4}{2} \div 2$  นำผลลัพธ์มาลบกัน  
จะเท่ากับข้อใด
- ก.  $\frac{4}{5}$                       ข.  $\frac{1}{2}$
- ค. 5                      ง. 1
12. สนามกีฬาในร่มแห่งหนึ่ง มีสมาชิกเล่น  
หมาก กระดาน  $\frac{2}{5}$  ของสมาชิกทั้งหมด  
และ  $\frac{1}{4}$  ของสมาชิกทั้งหมดเล่นเกมชนิดอื่น  
ที่เหลือคือ สมาชิกที่ไม่ได้เล่นเกม ข้อใดกล่าว  
ถูกต้อง
- ก. มีสมาชิกเล่นหมากกระดานมากที่สุด  
ข. มีสมาชิกเล่นเกมอื่นมากที่สุด  
ค. มีสมาชิกที่ไม่ได้เล่นเกมอะไรเลยมากที่สุด  
ง. สมาชิกที่เล่นเกมและไม่ได้เล่นเกมมี  
เท่ากัน

13. มีแตงโม 1,200 ผล แบ่งขายครั้งแรก  
 $\frac{2}{5}$  ของที่มีอยู่ ขายครั้งที่ 2 จำนวน  $\frac{2}{9}$  ของที่  
เหลือ เหลือแตงโมที่ยังไม่ได้ขายอีกเท่าไร
- ก. 160 ผล      ข. 480 ผล  
ค. 560 ผล      ง. 720 ผล
- พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม
1.  $(\frac{1}{2} + \frac{3}{8}) \div \frac{3}{7} = 1\frac{1}{24}$
2.  $\frac{17}{4} + (\frac{10}{3} \times \frac{3}{4}) = 6\frac{3}{4}$
3.  $(\frac{1}{8} \times 32) \div \frac{1}{3} = 11$
14. ข้อใดถูกต้อง
- ก ข้อ 2 เท่านั้น                      ข. ข้อ 1 , 3  
ค. ข้อ 2 , 3                      ง. ข้อ 1 , 2 , 3
15. แม่ซื้อแป้ง  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ  
14 บาท ชื่อน้ำตาลทราย 10 บาท จะต้อง  
จ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร โจทย์ปัญหาข้อนี้ใช้วิธี  
อะไรหาคำตอบ
- ก. วิธีบวก และ วิธีลบ  
ข. วิธีบวก และ วิธีคูณ  
ค. วิธีลบ และ วิธีคูณ  
ง. วิธีบวก และ วิธีหาร



ภาคผนวก ค  
ตัวอย่างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา



แบบทดสอบการแก้คิดปัญหา  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 5 สถานการณ์ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบสถานการณ์ ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเขียนวิธีคิดลงในข้อสอบ
3. ถ้าพบข้อยากอย่าท้อแท้ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อนั้นอีกครั้ง
6. เมื่อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบคืนที่กรรมการคุมสอบ



แบบทดสอบการแก้คิดปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนเพชรหนองขาม จำนวน 5 สถานการณ์ เวลา 60 นาที

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเขียนวิธีคิดลงในข้อสอบ  
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. **“ซื้ออย่างไร...จึงจะประหยัดเงิน”**
- ร้านขายส่งน้ำตาลทราย มีน้ำตาลทรายใส่ถุง 2 ชนิด คือ น้ำตาลทรายชนิดที่ 1 ขนาดถุงละ 3 กิโลกรัม ขายราคาถุงละ 36 บาท และน้ำตาลทรายชนิดที่ 2 ขนาดถุงละ 4 กิโลกรัม ขายราคาถุงละ 42 บาท แม่ต้องการน้ำตาลทรายทั้งสองชนิดรวม 48 กิโลกรัม เพื่อมาผสมทำขนมขาย แม่ควรซื้อน้ำตาลทั้งสองชนิด อย่างละกี่ถุง ถึงจะพอดีและประหยัดเงินที่สุด

1) ปัญหาที่สำคัญของแม่คือ (ทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

2) นักเรียนคิดว่า จะวิธีการใดมาหาคำตอบของสถานการณ์นี้ได้บ้าง (วางแผนแก้ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

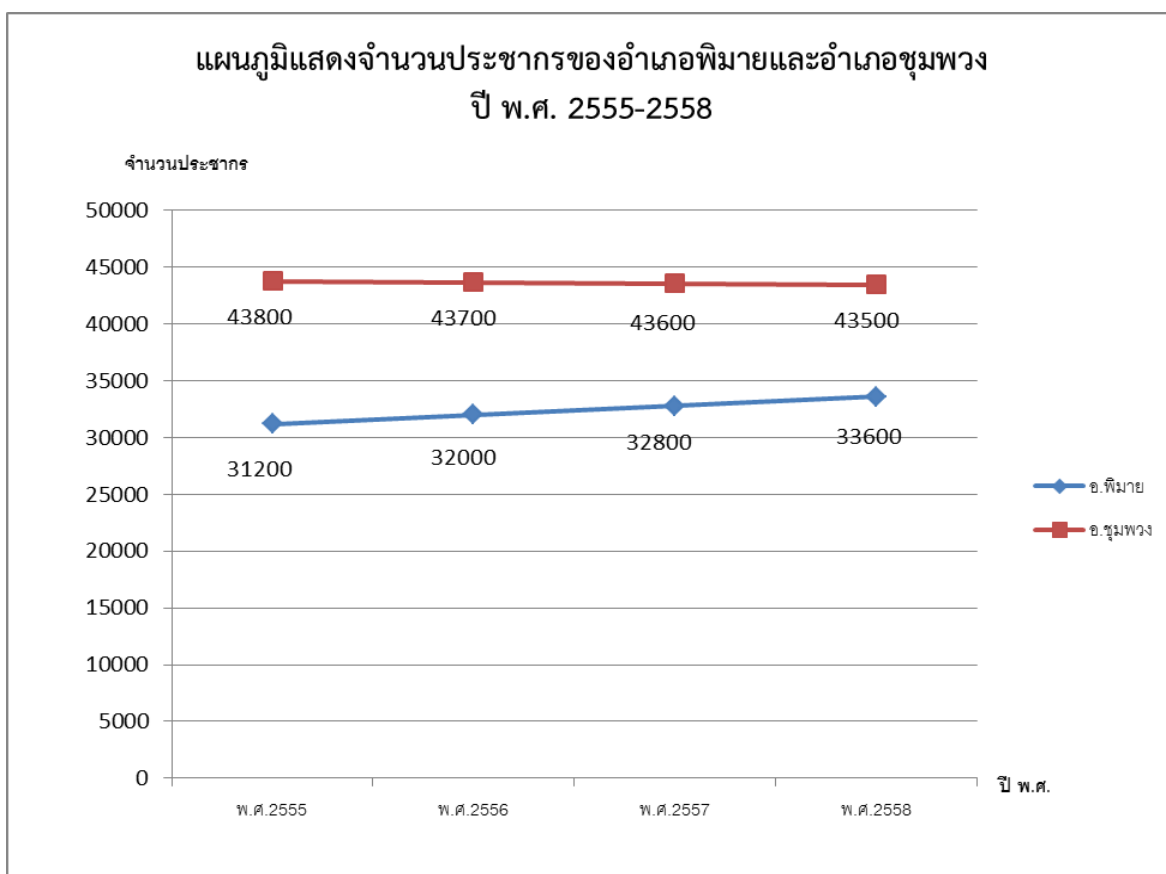
.....







2. จากการสำรวจประชากรในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครราชสีมา ดังภาพ พบว่าจากปี พ.ศ. 2555 มีประชากรบางอำเภอลดลงและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น อำเภอพิมายเป็นอำเภอที่มีแหล่งท่องเที่ยวมากมายจึงมีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นปีละ 800 คน ส่วนอำเภอที่มีประชากรลดลงอย่างรวดเร็วคืออำเภอชุมพวงโดยเฉลี่ยลดลง 100 คน และในปี พ.ศ. 2558 ประชากรในอำเภอพิมายประมาณ 33,600 คน และประชากรในอำเภอชุมพวงประมาณ 43,500 คน



1) ในปีพ.ศ. 2559 ประชากรของทั้งสองอำเภอมียังเป็นเท่าใด คิดได้อย่างไร (ทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....



2) จากสถานการณ์ นักเรียนสามารถสร้างคำถามได้อย่างไรบ้าง (ทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) จากการสร้างคำถามของนักเรียน ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้แก้ปัญหานี้มีอะไรบ้าง (วางแผนแก้ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) วิธีการที่นักเรียนนำมาใช้แก้ปัญหานี้มีอะไรบ้าง (วางแผนแก้ปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## เกณฑ์การให้คะแนนการคิดแก้ปัญหา

เกณฑ์	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. ทำความเข้าใจปัญหา	วิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษาได้ถูกต้อง	วิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์	วิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษาได้น้อยมาก	ไม่วิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา และไม่พิจารณาข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษา
2. วางแผนแก้ปัญหา	มีการวางแผน เลือกใช้วิธีการ แก้ปัญหาก่อนลงมือแก้ปัญหา ใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ แก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	มีการวางแผน เลือกใช้วิธีการ แก้ปัญหาก่อนลงมือแก้ปัญหา ใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	มีการวางแผน เลือกใช้วิธีการ แก้ปัญหาก่อนลงมือแก้ปัญหา ใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาได้ ไม่เหมาะสม	ไม่มีการวางแผน เลือกใช้วิธีการ แก้ปัญหาก่อนลงมือแก้ปัญหา ใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ แก้ปัญหาได้ ไม่สมบูรณ์ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาได้ ไม่เหมาะสม



เกณฑ์	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	เลือกวิธีการที่ สามารถแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ ปัญหา นำวิธีการ แก้ปัญหาไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง และ แสดงการ แก้ปัญหาเป็น ลำดับขั้นตอนได้ อย่างชัดเจน	เลือกวิธีการที่ สามารถแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับ ปัญหา นำวิธีการ แก้ปัญหาไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง แต่ การแสดงลำดับ ขั้นตอนการ แก้ปัญหายังไม่ ชัดเจน	เลือกวิธีการที่ สามารถแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง แต่ไม่ เหมาะสม หรือไม่ ครอบคลุมประเด็น ของปัญหา นำวิธี การแก้ปัญหาไป ใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับ ขั้นตอนการแก้ ปัญหายังไม่ชัดเจน	เลือกวิธีการที่ สามารถแก้ปัญหา ไม่ถูกต้อง และนำ วิธีการแก้ปัญหา ไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับ ขั้นตอนของการ แก้ปัญหา
4. ตรวจสอบการ แก้ปัญหา	สรุปคำตอบได้ ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงการ ตรวจสอบ กระบวนการ แก้ปัญหาและ คำตอบได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล และ ครบถ้วน	สรุปคำตอบได้ ถูกต้อง แต่ยังไม่ สมบูรณ์ แสดงการ ตรวจสอบ กระบวนการ แก้ปัญหาและ คำตอบได้ถูกต้อง และสมเหตุสมผล แต่ไม่ครบถ้วน	สรุปคำตอบได้ ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ ครบถ้วน แสดง การตรวจสอบ กระบวนการ แก้ปัญหาและ คำตอบไม่ถูกต้อง ไม่สมเหตุสมผล ไม่ ครบถ้วน หรือไม่มี การตรวจสอบเลย	ไม่มีการสรุป คำตอบ หรือสรุป คำตอบไม่ถูกต้อง



ภาคผนวก ง  
ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้



**แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

- คำชี้แจง :**
1. แบบวัดเจตคตินี้มีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 15 นาที
  2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาตอบคำถาม โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างช่องใดช่องหนึ่งเพียงช่องเดียว ซึ่งมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนคำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน

**ตัวอย่าง**

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นการเรียนที่สนุก	✓				
00. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากในการเรียนคณิตศาสตร์			✓		

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กากบาท (x) ทับคำตอบเดิม แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ตามที่นักเรียนต้องการ



ชื่อ - สกุล..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/.... เลขที่.....

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ฉันชอบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม					
2. ฉันประพฤติและปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม					
3. เมื่อได้ร่วมเล่นเกมในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉันจะปฏิบัติตามกติกา					
4. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ได้ส่งเสริมให้ฉันเป็นคนมีเหตุผล					
5. ฉันให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
6. ฉันรู้สึกกดดันเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีการแข่งขัน					
7. เมื่อคุณครูให้ไปปรับแบบฝึกทักษะฉันจะไปปรับทันที					
8. ฉันยินดีที่จะอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ฟัง					
9. ฉันหลีกเลี่ยงกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จะตอบคำถามเมื่อคุณครูถาม					
10. ฉันเบื่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เพื่อนต้องอธิบายให้เพื่อนฟัง					





ภาคผนวก จ  
ผลการคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา



**แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**คำชี้แจง** แบบประเมินนี้มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของการเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

**ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของการเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้**

**คำชี้แจง :** โปรดใส่หมายเลข 5, 4, 3, 2 หรือ 1 ลงในช่องว่างท้ายข้อในแต่ละแผนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- เหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน
- เหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน
- เหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน
- เหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน
- เหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

ตัวอย่าง

ข้อพิจารณา	แผนการจัดการเรียนรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. สาระสำคัญ								
1.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่กำหนด	5	4	5	3	2	5	4	5
1.2 กะทัดรัด ชัดเจนและสมบูรณ์	....	....	....	....	....	....	....	....



ตาราง 10 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด  
การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เรื่องการ  
บวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อพิจารณา	คะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุปความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
<b>1. สารสำคัญ</b>								
1.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่กำหนด	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
1.2 กะทัดรัด ชัดเจนและสมบูรณ์	3	5	4	5	4	22	4.40	มาก
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 ระบุความสามารถของนักเรียน ที่ต้องการพัฒนาชัดเจน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้สอน	4	5	4	4	4	21	4.20	มาก
<b>3. เนื้อหาสาระ</b>								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	3	5	5	4	22	4.40	มาก
3.2 เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
3.3 มีความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
3.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
3.5 มีความถูกต้อง	5	4	4	4	4	21	4.20	มาก
<b>4. กระบวนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้</b>								
4.1 เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการ สอนที่กำหนด	5	5	4	4	4	22	4.40	มาก



ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อพิจารณา	คะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุปความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4.2 พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้และเนื้อหา	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
4.5 สอดคล้องกับความสามารถ ของผู้เรียน	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
4.6 เน้นกระบวนการคิด การลงมือ ปฏิบัติและการสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเอง	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
4.7 กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
4.8 กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ ความรู้และพฤติกรรมที่กำหนดอย่าง ครบถ้วน	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก
<b>5. สื่อการเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
5.2 ปรากฏชัดเจนในแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน	4	4	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	4	4	23	4.60	มากที่สุด



ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อพิจารณา	คะแนนการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุปความ เหมาะสม	
	1	2	3	4	5				
<b>6. กระบวนการวัดผลประเมินผล</b>									
6.1 สามารถประเมินผลตรงตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	24	4.80	มากที่สุด	
6.2 มีแบบประเมินปรากฏใน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด	
6.3 สามารถนำผลการประเมินไป พัฒนาการจัดการเรียนการสอน	4	4	5	5	4	22	4.40	มาก	
6.4 มีการกำหนดเกณฑ์การ ประเมินชัดเจน	4	4	5	5	5	23	4.60	มากที่สุด	
6.5 มีวิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก	
<b>เฉลี่ย</b>								4.46	มาก



ตาราง 11 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	0	+1	+1	+1	+1	3	0.80	สอดคล้อง
5	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	0	+1	+1	+1	+1	3	0.80	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	0	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
14	+1	0	0	+1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
30	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	0	+1	+1	2	0.80	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	0	0	0	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
41	0	0	+1	0	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
42	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
45	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	0	0	0	2	0.60	ไม่สอดคล้อง
48	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
49	+1	0	0	+1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
50	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่า P	ค่า B	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า P	ค่า B	หมายเหตุ
1	0.83	0.33	*	20	0.67	0.67	*
2	0.83	0.33	*	21	0.92	0.17	*
3	0.92	0.17	*	22	1.00	0.00	
4	0.83	0.33		23	0.67	0.67	*
5	0.92	0.17	*	24	0.67	0.67	*



ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า P	ค่า B	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่า P	ค่า B	หมายเหตุ
6	1.00	0.00		25	0.75	0.50	*
7	0.83	0.33	*	26	0.83	0.33	
8	1.00	0.00		27	0.75	0.50	*
9	0.92	0.17		28	0.33	0.00	
10	0.75	0.50	*	29	0.83	0.33	
11	0.75	0.50	*	30	0.67	0.67	*
12	0.92	0.17	*	31	0.83	0.33	*
13	0.58	0.17		32	0.83	0.33	*
14	0.33	0.00		33	0.83	0.33	*
15	0.75	0.50	*	34	0.08	0.17	
16	0.50	0.67	*	35	0.33	0.33	*
17	0.58	0.83	*	36	0.33	0.33	
18	0.58	0.83	*	37	0.83	0.33	*
19	0.83	0.33		38	0.75	0.50	*
39	0.83	0.33		42	0.83	0.33	
40	0.50	1.00	*	43	0.83	0.33	*
41	0.75	0.50	*	44	0.67	0.67	*

\* คือ ข้อที่นำไปใช้จริง ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

ตาราง 13 ค่า IOC ของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สถานการณ ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	0	3	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง





ตาราง 14 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบ การคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สถานการณ์ที่	ค่า p	ค่า r	หมายเหตุ
1	0.58	0.30	*
2	0.67	0.00	*
3	0.73	0.90	*
4	0.79	0.40	*
5	0.83	0.40	*

\* คือ ข้อที่นำไปใช้จริง ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

ตาราง 15 ค่า IOC ของแบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	+1	+1	4	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	0	5	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
14	-1	+1	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
21	0	+1	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
22	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง



ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 16 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ -Coefficient) ของแบบวัดเจตคติต่อ  
กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	$r_{xy}$	หมายเหตุ	ข้อที่	$r_{xy}$	หมายเหตุ
1	0.30		13	0.09	
2	0.48	*	14	0.37	*
3	0.56	*	15	0.09	
4	0.20	*	16	0.61	*
5	0.41	*	17	0.67	*
6	0.69	*	18	0.40	
7	0.12		19	0.47	*
8	0.55	*	20	0.20	
9	0.07		21	0.45	*
10	0.64	*	22	0.57	*
11	0.52	*	23	0.37	*
12	0.33		24	0.44	*

\* คือ ข้อที่นำไปใช้จริง ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85



ภาคผนวก ฉ  
ตัวอย่างผลงานนักเรียนของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)



ก.ศ. ศิริพนทิมภ์ ศรีสงครด ๒.5/๑ เลขที่ 15

### แบบฝึกทักษะที่ 1.1

เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	2. $\frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$
3. $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$	4. $\frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \frac{7}{8}$
5. $\frac{5}{9} + \frac{4}{9} = 1$	6. $\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$
7. $\frac{6}{13} + \frac{6}{13} = \frac{12}{13}$	8. $\frac{6}{15} + \frac{7}{15} = \frac{13}{15}$
9. $\frac{14}{36} + \frac{15}{36} = \frac{29}{36}$	10. $\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \frac{9}{12}$



$$\frac{10}{10}$$



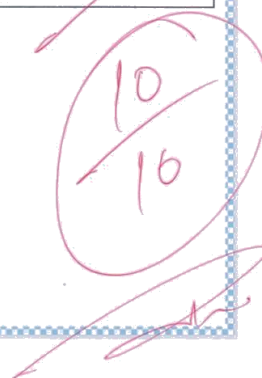
อ.ญ. สิริวิมลรัตน์ คณิตศาสตร์ ค.ศ. ๒๕๖๒ ๑.๕/๑๑ บทที่ ๑๕

### แบบฝึกทักษะที่ 1.2

#### เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์

1. $\frac{7}{8} - \frac{4}{8} = \frac{3}{8}$	2. $\frac{9}{9} - \frac{5}{9} = \frac{4}{9}$
3. $\frac{11}{11} - \frac{11}{11} = 0$	4. $\frac{10}{14} - \frac{6}{14} = \frac{4}{14}$
5. $\frac{11}{17} - \frac{8}{17} = \frac{3}{17}$	6. $\frac{9}{18} - \frac{6}{18} = \frac{3}{18}$
7. $\frac{15}{24} - \frac{10}{24} = \frac{5}{24}$	8. $\frac{20}{40} - \frac{17}{40} = \frac{3}{40}$
9. $\frac{38}{50} - \frac{15}{50} = \frac{23}{50}$	10. $\frac{45}{80} - \frac{19}{80} = \frac{26}{80}$



ด.ญ. ศิริณทิตต์ ศรีมงคล ปี. 5/1 เลขที่ 15

### แบบฝึกทักษะที่ 1.3

#### เรื่อง การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ (ตอบเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ)

<p><b>ตัวอย่าง</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{5}{12} + \frac{4}{12} = \frac{5+4}{12}</math></p> $= \frac{9}{12}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{9}{12}</math></p>	<p><b>1.</b> <math>\frac{8}{21} + \frac{14}{21} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{8}{21} + \frac{14}{21} = \frac{8+14}{21}</math></p> $= \frac{22}{21} = 1\frac{1}{21}$ <p><b>ตอบ</b> <math>1\frac{1}{21}</math></p>
<p><b>2.</b> <math>\frac{19}{30} - \frac{12}{30} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{19}{30} - \frac{12}{30} = \frac{19-12}{30}</math></p> $= \frac{7}{30}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{7}{30}</math></p>	<p><b>3.</b> <math>\frac{27}{25} - \frac{12}{25} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{27}{25} - \frac{12}{25} = \frac{27-12}{25}</math></p> $= \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{3}{5}</math></p>
<p><b>4.</b> <math>\frac{12}{50} + \frac{15}{50} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{12}{50} + \frac{15}{50} = \frac{12+15}{50}</math></p> $= \frac{27}{50}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{27}{50}</math></p>	<p><b>5.</b> <math>\frac{74}{100} - \frac{36}{100} = \square</math></p> <p><b>วิธีทำ</b> <math>\frac{74}{100} - \frac{36}{100} = \frac{74-36}{100}</math></p> $= \frac{38}{100} = \frac{7}{25}$ <p><b>ตอบ</b> <math>\frac{7}{25}</math></p>



**ใบกิจกรรม**

**เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**


สมาชิก

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. อ.ช. ศลาต ไชยกิจ         | 2. อ.ช. ชัยวุฒิ มีสิงหน      |
| 3. อ.ส. สิริวิวัฒน์ ศรีจตุร | 4. อ.ส. อธิวัฒน์ ประเสริฐสาร |

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้


1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมีหลักการอย่างไร

เอาตัวเศษมาบวกกัน แต่ตัวส่วนอย่าลืม



2. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมีหลักการอย่างไร


เอาตัวเศษมาลบกัน แต่ตัวส่วนอย่าลืม



3.  $\frac{4}{7}$  กับ  $\frac{1}{7}$  จากหลักการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไรบ้าง

$\frac{4}{7} + \frac{1}{7} = \frac{4+1}{7}$


$= \frac{5}{7}$



4.  $\frac{7}{8}$  กับ  $\frac{2}{8}$  จากหลักการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไรบ้าง

$\frac{7}{8} - \frac{2}{8} = \frac{7-2}{8}$

$= \frac{5}{8}$



$\frac{4}{4}$



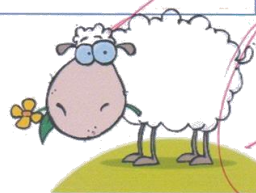
ด.ญ. ศิริลักษณ์ ศรีมงคล ว. 5/1 เลขที่ 15

แบบทดสอบ

เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้อง

1. $\frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$	2. $\frac{20}{50} - \frac{15}{50} = \frac{5}{50}$
3. $\frac{28}{60} - \frac{17}{60} = \frac{11}{60}$	4. $\frac{32}{54} - \frac{19}{54} = \frac{13}{54}$
5. $\frac{20}{100} + \frac{41}{100} = \frac{61}{100}$	6. $\frac{62}{70} - \frac{32}{70} = \frac{30}{70}$
7. $\frac{17}{23} - \frac{6}{23} = \frac{11}{23}$	8. $\frac{8}{52} + \frac{27}{52} = \frac{35}{52}$
9. $\frac{11}{40} + \frac{13}{40} = \frac{24}{40}$	10. $\frac{16}{55} + \frac{15}{55} = \frac{31}{55}$





ภาคผนวก ข  
คะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ตามแนวคิดการปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ  
รายบุคคล (TAI) จำนวน 12 แผนโดยรวม



ตาราง 17 คะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) จำนวน 12 แผน ( t : ทดสอบย่อย, w : ผลงานนักเรียน, b : พฤติกรรม)

แผน	1			2			3			4			5			6		
	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b
คน/คะแนน	10	25	9	10	20	9	10	20	9	10	15	9	10	25	9	10	15	9
1	9	22	9	10	18	9	9	20	9	9	15	9	10	24	9	8	15	9
2	8	23	8	8	18	8	7	17	9	9	14	8	8	22	9	8	14	9
3	6	19	5	5	14	6	5	13	5	6	8	7	5	18	6	6	8	5
4	8	21	6	8	17	6	9	17	7	7	13	6	8	22	7	9	13	7
5	5	18	5	6	13	5	6	13	5	7	11	6	6	17	6	5	11	6
6	10	22	8	10	18	8	9	18	8	10	14	8	10	22	8	9	14	9
7	5	18	5	7	13	5	7	13	5	8	9	5	7	17	5	7	9	5
8	8	20	7	8	16	8	8	18	7	8	12	9	8	20	8	8	12	8
9	10	24	9	10	18	9	10	20	9	8	14	9	10	24	9	10	14	9
10	6	22	6	8	18	6	9	18	6	9	13	6	8	20	7	7	13	6
11	9	23	8	9	18	8	9	18	8	9	15	8	9	23	8	9	15	9
12	6	21	6	6	17	7	6	17	6	7	13	6	6	21	6	6	13	6

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	1			2			3			4			5			6		
	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b
คน/คะแนน	10	25	9	10	20	9	10	20	9	10	15	9	10	25	9	10	15	9
13	8	20	9	8	16	9	8	18	9	7	12	9	8	23	9	7	12	9
14	6	19	6	6	15	6	7	15	6	6	12	7	6	19	6	6	12	6
15	10	24	7	9	17	7	9	19	8	8	14	7	9	23	7	10	14	8
16	8	18	6	8	14	6	8	14	6	8	12	6	8	18	7	8	12	6
17	6	15	6	6	12	6	5	14	6	5	9	6	6	14	6	5	9	7
18	6	17	7	6	14	7	7	14	8	6	10	7	6	17	7	6	10	8
19	10	14	9	9	11	9	9	11	9	9	8	9	9	13	9	9	8	9
20	7	22	6	8	18	6	8	18	6	8	13	6	8	22	8	7	13	6
21	8	22	6	7	18	6	7	20	6	7	13	7	7	23	6	7	13	7
22	6	23	7	6	18	7	6	18	7	6	14	8	6	23	8	7	14	8
23	6	16	5	6	13	5	6	13	6	6	9	6	6	16	5	6	9	6
24	9	24	9	10	19	9	9	19	9	10	15	9	10	24	9	10	15	9
25	8	21	6	8	17	6	8	17	6	7	13	8	8	22	7	9	13	8

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	7			8			9			10			11			12		
	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b
คน/คะแนน	10	15	9	10	20	9	10	20	9	10	20	9	10	15	9	10	15	9
1	9	14	9	10	19	9	10	18	9	9	20	9	10	13	9	10	13	9
2	8	13	8	9	20	8	8	20	9	10	20	9	7	13	8	8	14	9
3	7	7	7	5	12	7	5	15	5	4	14	6	5	9	6	6	8	5
4	8	12	8	7	18	7	8	18	8	8	16	7	7	14	6	8	12	6
5	6	12	7	7	11	5	6	14	5	5	13	7	5	10	7	6	11	6
6	8	15	8	10	19	9	10	17	9	9	17	8	10	15	8	10	14	8
7	7	9	6	7	13	5	7	12	5	7	13	6	7	9	7	7	7	5
8	7	11	8	8	16	7	8	15	8	8	15	9	8	11	7	8	14	8
9	10	15	9	10	17	9	10	19	9	10	18	9	9	13	9	8	13	9
10	8	12	8	8	18	8	8	18	6	8	17	6	8	13	8	8	13	6
11	8	14	8	9	17	8	10	20	9	9	18	9	8	15	8	9	14	9
12	7	12	6	6	16	8	6	17	7	7	16	7	6	15	8	6	13	6

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	7			8			9			10			11			12		
	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b	t	w	b
คน/คะแนน	10	15	9	10	20	9	10	20	9	10	20	9	10	15	9	10	15	9
13	9	13	9	8	16	9	8	15	9	8	16	9	9	14	9	8	14	9
14	7	12	6	6	14	6	7	15	7	8	17	6	6	12	7	6	12	6
15	9	15	8	9	17	8	9	16	8	9	19	8	9	14	9	9	15	9
16	9	12	6	8	15	6	8	14	7	8	14	7	8	11	6	8	12	6
17	4	10	7	6	13	7	6	13	6	6	13	6	6	9	6	6	9	6
18	6	10	8	6	14	7	7	14	7	6	14	7	6	10	9	6	10	7
19	9	7	9	8	12	9	9	12	9	9	12	9	10	9	9	10	13	9
20	8	14	8	8	18	8	7	17	8	7	20	7	8	13	6	8	13	8
21	8	13	8	7	19	8	7	20	7	7	18	6	7	14	6	7	12	6
22	6	15	7	6	18	7	6	18	8	6	20	7	6	14	7	6	14	7
23	5	9	5	6	13	5	5	15	6	6	14	7	6	9	6	7	9	7
24	9	14	9	10	20	9	9	19	9	9	19	9	10	15	9	10	14	9
25	8	14	6	8	17	6	9	19	7	8	18	8	8	13	6	8	12	9

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	สัดส่วน			รวม
	t	w	b	
คน/คะแนน	30	35	35	100
1	28.25	32.82	35.00	96.07
2	24.50	32.36	33.06	89.91
3	16.25	22.56	22.69	61.49
4	23.75	30.02	26.25	80.02
5	17.50	23.96	22.69	64.14
6	28.75	31.89	32.08	92.71
7	20.75	22.09	20.74	63.57
8	23.75	28.00	30.46	82.21
9	28.75	32.51	35.00	96.26
10	23.75	30.33	25.60	79.69
11	26.75	32.67	32.41	91.82
12	18.75	29.71	25.60	74.06

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	สัดส่วน			รวม
	t	w	b	
คน/คะแนน	30	35	35	100
13	24.00	29.40	35.00	88.40
14	19.25	27.07	24.31	70.62
15	27.25	32.04	30.46	89.76
16	24.25	25.82	24.31	74.38
17	16.75	21.78	24.31	62.83
18	18.50	23.96	28.84	71.30
19	27.50	20.22	35.00	82.72
20	23.00	31.27	26.90	81.16
21	21.50	31.89	25.60	78.99
22	18.25	32.51	28.52	79.28
23	17.75	22.56	22.36	62.67
24	28.75	33.76	35.00	97.51
25	24.25	30.49	26.90	81.64

ตาราง 17 (ต่อ)

แผน	สัดส่วน			รวม
	t	w	b	
คน/คะแนน	30	35	35	100
รวม	572.57	711.55	708.99	1993.11
เฉลี่ย	22.90	28.46	28.36	79.72
S.D	4.14	4.29	4.66	11.37
ร้อยละ	76.34	81.32	81.03	79.72



ภาคผนวก ช  
ตารางแสดงผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ตาราง 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

เลขที่	คะแนน (30 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 (23 คะแนน)	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	24	80.00	✓	
2	24	80.00	✓	
3	23	76.67	✓	
4	26	86.67	✓	
5	15	50.00		✓
6	30	100.00	✓	
7	23	76.67	✓	
8	27	90.00	✓	
9	30	100.00	✓	
10	25	83.33	✓	
11	24	80.00	✓	
12	14	46.67		✓
13	24	80.00	✓	
14	13	43.33		✓
15	30	100.00	✓	
16	24	80.00	✓	
17	15	50.00		✓
18	25	83.33	✓	
19	26	86.67	✓	
20	25	83.33	✓	
21	24	80.00	✓	
22	26	86.67	✓	
23	12	40.00		✓
24	28	93.33	✓	
25	23	76.67	✓	
เฉลี่ย	23.20	77.33	80.00	20.00



ภาคผนวก ฅ  
ตารางแสดงผลคะแนนการแก้คดีปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ตาราง 19 คะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม  
แนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI)

เลขที่	คะแนน (20 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ	การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 (15 คะแนน)	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	17	85.00	✓	
2	16	80.00	✓	
3	10	50.00		✓
4	15	75.00	✓	
5	10	50.00		✓
6	20	100.00	✓	
7	15	75.00	✓	
8	17	85.00	✓	
9	18	90.00	✓	
10	15	75.00	✓	
11	16	80.00	✓	
12	12	60.00		✓
13	15	75.00	✓	
14	10	50.00		✓
15	19	95.00	✓	
16	16	80.00	✓	
17	10	50.00		✓
18	17	85.00	✓	
19	15	75.00	✓	
20	17	85.00	✓	
21	15	75.00	✓	
22	17	85.00	✓	
23	11	55.00		✓
24	18	90.00	✓	
25	15	75.00	✓	
เฉลี่ย	15.04	75.20	76.00	24.00



ภาคผนวก ญ  
หนังสือขอความอนุเคราะห์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว. 904

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน รองศาสตราจารย์ไพรัช ประจันตะเสน

ด้วย นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ รายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)  
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.704

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ด้วย นายอัมพัน ชัยฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ รายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ใ การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)  
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว. ๗๐4

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ศึกษาบัณฑิตกอร์รณพ นันทไพบูลย์

ด้วย นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ รายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนี้ลิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)  
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์  
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076







ที่ ศธ 0530.5(2)/ว. ๗๐4

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนวัฒน์ ธิติธนานันท์

ด้วย นายอัมพัน ชัยฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลาร์ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ รายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว. ๗๐4

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการธีรวิทย์ เอื้อสุวรรณ

ด้วย นายอัมพัน ชัยฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โดยใช้วิธีสอนแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ รายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา แก้วดวงตา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนี้สิดจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)  
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ประวัติย่อของผู้วิจัย



## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายอัมพันธ์ ชัยฤทธิ์
วันเกิด	วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 2 หมู่ที่ 19 บ้านท่าสงกรานต์ ตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา 30110
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 2 หมู่ที่ 19 บ้านท่าสงกรานต์ ตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา 30110
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเพชรหนองขาม อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา 30110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิมายวิทยา อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2541	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา
พ.ศ. 2559	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

