

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2557  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING MINDTOOL IN ORGANIZING MATHEMATICS  
INSTRUCTIONAL ACTIVITY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT  
AND PROBLEM SOLVING ABILITY OF FOURTH GRADE STUDENTS

Miss Natchanan Kaewprasertsuk



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Elementary Education  
Department of Curriculum and Instruction  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2014  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้  
มัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4

โดย

นางสาวนัชชนัน แก้วประเสริฐสุข

สาขาวิชา

ประถมศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร. ยุรวัดมน์ คล้ายมงคล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ลัดดา ภูเกียรติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร. ยุรวัดมน์ คล้ายมงคล)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรธนะกร)

นัชชนัน แก้วประเสริฐสุข : ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้  
 หมายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา  
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (EFFECTS OF USING MINDTOOL IN  
 ORGANIZING MATHEMATICS INSTRUCTIONAL ACTIVITY ON MATHEMATICS  
 LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY OF FOURTH  
 GRADE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ. ดร. ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล, 99 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ  
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลกับการเรียนการสอน  
 แบบปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ  
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม  
 จำนวน 104 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้หมายด์ทูลจำนวน 52 คน และกลุ่มควบคุม  
 ที่ได้รับการสอนแบบปกติจำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบทดสอบ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยค่าความยากมีค่า 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20-  
 1.00 และค่าความเที่ยงมีค่า 0.74 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยค่า  
 ความยากมีค่า 0.20-0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.40-1.00 และค่าความเที่ยงมีค่า 0.73 เครื่องมือที่  
 ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้หมายด์ทูลสำหรับกลุ่มทดลอง และ  
 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร  
 ระคน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่ามัธยิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่  
 ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลและกลุ่มที่ได้รับการ  
 สอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05  
 2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
 สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ภาควิชา      หลักสูตรและการสอน      ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา    ประถมศึกษา      ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2557

# # 5583401527 : MAJOR ELEMENTARY EDUCATION

KEYWORDS: MINDTOOL / LEARNING ACHIEVEMENT / PROBLEM SOLVING

NATCHANAN KAEWPRASERTSUK: EFFECTS OF USING MINDTOOL IN ORGANIZING MATHEMATICS INSTRUCTIONAL ACTIVITY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY OF FOURTH GRADE STUDENTS. ADVISOR: YURAWAT KLAIMONGKOL, Ph.D., 99 pp.

The purposes of this research were 1) to compare mathematics learning achievement of fourth grade students between groups being taught by using Mindtool and by traditional method. 2) to compare mathematics problem solving ability of fourth grade students between groups being taught by using Mindtool and by traditional method. The populations of this research were fourth grade students of *Assumption Convent Silom School* in second semester in academic year 2014. There were 104 students divided into two groups, one experimental group with 52 students being taught by using Mindtool and one control group with 52 students being taught by traditional method. The instruments for data collection were 1) mathematics learning achievement test with difficulty at 0.20-0.80 with discrimination at 0.20-1.00 and with reliability at 0.74 2) problem solving ability test with difficulty at 0.20-0.62 with discrimination at 0.40-1.00 and with reliability at 0.73. The experimental materials were lesson plans based on Mindtool and lesson plans based on traditional method in order of operations. The data were analyzed by means of arithmetic mean, standard deviation, and t-test. The results of the study revealed that: 1) The mathematics learning achievement of students being taught by using Mindtool were not higher than those of students being taught by traditional method at a significant level of .05. 2. The mathematics problem solving ability of students being taught by using Mindtool were higher than those of students being taught by traditional method at a significant level of .05.

Department: Curriculum and  
Instruction

Student's Signature .....  
Advisor's Signature .....

Field of Study: Elementary Education

Academic Year: 2014

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด จาก อาจารย์ ดร. ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา และ คำแนะนำ รวมทั้งคอยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ทุกขั้นตอน ผู้วิจัยใคร่ขอ กราบขอบพระคุณในควมกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ลัดดา ภูเกียรติ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์และอาจารย์ ดร.ฉัตรวรรณ ลัญญวรรณะกร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละ เวลาอันมีค่าในการตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พัชรี วรจรัสรังสี ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมาลี ตั้งคนานุรักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมพ์พร อสัมภินท์พงศ์ และอาจารย์สมาน ถาวรรัตนวณิช ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า คอยให้กำลังใจ คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการนำมาปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความ สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์สีลม และโรงเรียนวังเด็ก พัฒนาและพัฒนบริหารธุรกิจ ตลอดจนคุณครูทุกท่านในโรงเรียนที่ให้ความอนุเคราะห์และ อำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการทดลองวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่น่ารัก สำหรับความตั้งใจเรียน และร่วมมือในการทดลองวิจัย

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ สาขาวิชาประถมศึกษา ที่คอยช่วยเหลือในการเรียนและเป็น กำลังใจที่ดีให้กับผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัย คือ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชายและ พี่สาว ที่ให้ความรักความเมตตา คอยดูแลห่วงใย คอยให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยในทุกๆ ด้าน จนทำให้ผู้วิจัยสามารถสำเร็จการศึกษา ลุล่วงไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	7
คำจำกัดความในการวิจัย .....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	10
1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	10
1.2 หลักการในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	10
1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	13
ตอนที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	14
2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	14
2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ .....	14

2.3 ขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	16
2.4 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	18
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ .....	19
ตอนที่ 3 มายด์ทูล.....	20
3.1 ความหมายของมายด์ทูล.....	20
3.2 ประเภทของมายด์ทูล.....	21
3.3 ประโยชน์ของมายด์ทูล .....	24
3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมายด์ทูล .....	26
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	28
1. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
2. การออกแบบการวิจัย .....	28
3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง .....	45
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการ ทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	46
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลัง การทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	47
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	48
สรุปผลการวิจัย.....	49



อภิปรายผลการวิจัย.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	52
ภาคผนวก.....	53
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	54
ภาคผนวก ข คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
ภาคผนวก ค คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบ .....	61
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง .....	83
รายการอ้างอิง .....	94
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	99

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัย.....	29
ตารางที่ 3.2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ของนักเรียนชั้น ป.4/1 – ป.4/3.....	30
ตารางที่ 3.3 แผนการจัดการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน.....	33
ตารางที่ 3. 4 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	34
ตารางที่ 3. 5 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน.....	37
ตารางที่ 3. 6 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบ วิธีวิเคราะห์ (Analytical Method) .....	39
ตารางที่ 4. 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อน การทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	45
ตารางที่ 4. 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	46
ตารางที่ 4. 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลัง การทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	46
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลัง การทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	47

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1. 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
---------------------------------------	---



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในปัจจุบันเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ที่มีการติดต่อสื่อสาร เชื่อมโยงข้อมูล เชื่อมโยงความรู้กันอย่างไร้พรมแดน ทุกประเทศทั่วโลกต่างมุ่งที่จะพัฒนาคนภายในประเทศของตนให้มีความรู้ มีความสามารถ และมีทักษะใหม่แห่งอนาคต เพื่อจะก้าวทันโลกที่เปลี่ยนแปลงไป การจะทำให้ประเทศของเราเจริญก้าวหน้าได้นั้น ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและทักษะของมนุษย์เป็นสำคัญ เพื่อที่จะให้มนุษย์สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้ มนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีอีกวิชาหนึ่งที่ถือว่ามีความสำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะใหม่แห่งอนาคตอย่างมาก วิชานั้นคือวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิต เช่น การซื้อขาย การใช้จ่ายเงิน การดูเวลา การชั่ง การวัด การตวง และอื่นๆอีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข อาจกล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ อ้างถึงในอดีตเรก เฉลียวฉลาด (2550) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน ทำให้สามารถวางแผนและตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ด้วยความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกจัดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้มีการกำหนดคุณภาพของนักเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา มีทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักและเห็นคุณค่า ว่าเป็นวิชาพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไป ทั้งที่วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างมาก แต่ผลคะแนนสอบระดับชาติที่ออกมากลับพบว่าคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทั่วประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้วิเคราะห์คะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2554 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 52.40 คะแนน มีโรงเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจำนวน 15,448

โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 54.67 และมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยจำนวน 12,842 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 45.33 พบว่า มีจำนวนโรงเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมากกว่าโรงเรียนที่คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ ร้อยละ 9.34 สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนคณิตศาสตร์ต่ำนั้น อาจเกิดจากการคิดคำนวณเลข ไม่คล่อง เมื่อเจอโจทย์ปัญหาไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ครูขาดเทคนิควิธีการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ คำกล่าวของ ที่กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน ทั้งประเทศ และเรื่องที่ทำให้นักเรียนทำกันไม่ได้คือ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากขาดทักษะในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ตีความโจทย์ปัญหาไม่ เป็น ซึ่งสาเหตุเหล่านี้สอดคล้องกับที่ วรรณัน ขุนศรี (2552) กล่าวโดยสรุปว่า ครูขาดวิธีการสอนที่ ถูกต้อง ในห้องเรียนบทบาทของครูมากเกินไป สอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนฟัง แล้วให้ ทำแบบฝึกหัด สอนโดยมุ่งเน้นที่เนื้อหามากกว่ากระบวนการ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย จนไม่เกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นอย่างมากที่ครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากที่ เคยมุ่งเน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และสอนให้นักเรียนท่องจำ มาเป็นการสอนที่เน้นทักษะใหม่แห่ง อนาคตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งก็คือทักษะในการแก้ปัญหา (วิจารณ์ พานิช, 2555) ความสามารถในการแก้ปัญหา ถือเป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้อง อาศัย การเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ ตลอดจนสูตรต่างๆ เพื่อ ใช้แก้ปัญหา

การแก้ปัญหามathematics เป็นกระบวนการหาคำตอบของโจทย์ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ หรือวิธีการมาช่วยในการหาคำตอบ อย่างเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไปอย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล จนกระทั่งได้คำตอบตามที่โจทย์ต้องการ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหามathematics ที่ได้รับการยอมรับและได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ คือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya (1985) ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหามathematics (devising a plan) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (carrying out the plan) และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (looking back)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อที่เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามathematics ได้นั้น นอกจากดำเนินการแก้ปัญหามathematics ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya แล้วเพื่อให้ นักเรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องมีการใช้สื่อและเทคนิคการสอนเข้ามา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ ซึ่งเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์

ตลอดจนแท็บเล็ตก็ถือเป็นหนึ่งในสื่อเรียนการสอน เพราะมีแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่มีประโยชน์ ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้เรียนในการสร้างความรู้ หรือทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เป็นลำดับขั้นตอน

การนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ ดังเช่น กล่าวว่ ประโยชน์ของการบูรณาการคอมพิวเตอร์เข้ากับการศึกษานั้นมีหลายประการ ได้แก่ การช่วยปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการทดสอบ ช่วยปรับปรุงคุณภาพผลงานของผู้เรียน ช่วยยกระดับความสามารถทางการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่ในการแสดงสิ่งที่ผู้เรียนคิด ส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการคิดแก้ปัญหาในการจัดเรียนการสอนให้กับผู้เรียนนั้น เรียกว่า การเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูล (Mindtool)

นักวิชาการหลายท่านทั้ง Jonassen (อ้างถึงในฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร, 2554) และ Van den Dool and Kirschner (2003) ได้ให้ความหมายของมายด์ทูล กล่าวโดยสรุปว่า มายด์ทูลเป็นเครื่องมือบนฐานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม ใช้โดยผู้เรียนเพื่อแสดงสิ่งที่รู้ โดยจะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่และทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เครื่องมือเหล่านี้ ประกอบไปด้วย โปรแกรมสร้างกราฟิกออบเจกต์ ไนเซอร์ โปรแกรมผังมโนทัศน์ โปรแกรมผังงาน การค้นหาข้อมูล การสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรมบันทึกเสียง โปรแกรมบันทึกวิดีโอ โปรแกรมจดบันทึก บล็อก เว็บบอร์ด เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Shuhsiang, Weichung, and Qui-Ming (2002) ที่ทำการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์มายด์ทูลในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่านักเรียนสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นในเว็บไซต์การเรียนรู้ มีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น เกิดกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล ใช้มายด์ทูลแล้วมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร (2554) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านโดยใช้มายด์ทูลด้วยข้อมูลเชิงหลักฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่านที่ได้รับการพัฒนาด้วยระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ มีความสามารถทางการอ่านเข้าใจความสามารถทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

ปัจจุบันมีโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันหลายๆตัวที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถวางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา

ได้ เช่น แอปพลิเคชันการสร้างแผนผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ก็ถือเป็นเครื่องมือในการจัดระบบความรู้ ความคิด และความเข้าใจ โดยใช้คำสำคัญแทนความคิดหลัก เชื่อมโยงสัมพันธ์โดยใช้ลูกศรชี้ไปยังความคิดรอง ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัย สุปรียา ต้นสกุล (2540) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และถ้าใช้แอปพลิเคชันการสร้างแผนผังมโนทัศน์ ก็อาจจะส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับโชติจันทร์วัง (2547) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้ เมื่ออ่านโจทย์จบแล้วไม่ทราบว่า จะดำเนินการหาคำตอบของปัญหานั้นด้วยวิธีการใด และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้นำเสนอไปข้างต้น พบว่า การนำมายด์ทูลมาเป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยมายด์ทูลจะปั่นเครื่องมือใช้ทดสอบความคิดของนักเรียน ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ (2554) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลการใช้แท็บเล็ตพีซี ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินส์รอลแยลส์วิทยาลัย พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหา ทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียน และแท็บเล็ต พีซี ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศไทยยังไม่พบผู้วิจัยที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งที่ได้เคยมีการทำวิจัยมาก่อนนั้นทำในวิชาภาษาไทยและทำกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบการสอนระหว่างกลุ่มที่จัดการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับกลุ่มที่จัดการสอนแบบปกติ โดยผู้วิจัยจะใช้โจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปปรับใช้หรือนำไปแก้ปัญหา

ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างเหมาะสม และที่เลือกทำวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะเป็นระดับชั้นแรกของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายที่อยู่ในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 9-12 ปี เป็นช่วงที่สมองซีกซ้ายของเด็กสามารถพัฒนาได้ดีที่สุด และตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (อ้างถึงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ในขั้นพัฒนาการเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผลเป็นรูปธรรม กล่าวคือ เด็กอายุ 7-12 ปี เป็นวัยที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผล สื่อออกมาเป็นรูปธรรมได้แล้ว จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปของนักเรียน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติทัชกับการเรียนการสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติทัชกับการเรียนการสอนแบบปกติ

### สมมติฐานของการวิจัย

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้แท็บเล็ตพีซี ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินทร์ รอดแยลส์วิทยาลัย พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหา ทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียน และแท็บเล็ต พีซี ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

โชติ จันทร์วัง (2547) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ 0.05 4. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพผ่านเกณฑ์กำหนดคือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

Braselton and Decker (1994) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลด้วยแผนภาพไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกระทำข้อมูลด้วยแผนภาพทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น

จากการค้นคว้างานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยข้อแรก ดังนี้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

สรวิชัย ศิริพิลา (2557) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน : การวิจัยแบบผสมวิธี ผลการวิจัย พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เกิดแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีทักษะการอ่าน - การเขียน และทักษะการคิดคำนวณตามการรับรู้ของครูอยู่ในระดับปานกลาง โดยครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์-ภาษาไทย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนสูงกว่าความคิดเห็นของครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุปรียา ต้นสกุล (2540) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษากลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ มีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
2. นักศึกษากลุ่มทดลอง ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการแก้ปัญหา สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม ที่ใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
3. รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา การใช้วิธีการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

Shuhsiang et al. (2002) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การใช้คอมพิวเตอร์มายด์ทูล ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นในเว็บไซต์การเรียนรู้ และมีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น เกิดกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล ใช้มายด์ทูลแล้วมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

จากการค้นคว้างานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยข้อที่สอง ดังนี้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557
2. ตัวแปรที่ศึกษา
  - ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดีย
  - ตัวแปรตาม คือ
    1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
    2. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### คำจำกัดความในการวิจัย

**การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดีย** หมายถึง การสอนที่ใช้โปรแกรม หรือ แอปพลิเคชันทางคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดระบบความคิดของผู้เรียน ทดความคิดของผู้เรียน ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ใช้ไอแพดในการเรียน โปรแกรมที่นักเรียนใช้เรียนประกอบไปด้วย 1) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงาน(Flowchart) มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์และขั้นที่ 2 วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ใช้ช่วยลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหา 2) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์ แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา

**การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ** หมายถึง การสอนที่มีขั้นนำ ชั้นสอน และขั้นสรุป ครูและนักเรียนมีการซักถาม พูดคุย เพื่อร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ผลที่แสดงถึงความรู้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาสาระแล้ว วัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้และทักษะของผู้เรียนในการดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม วัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1. 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการนำมายด์ทูลไปปรับใช้ในการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
2. เป็นแนวทางในการเสนอแนะให้ครูคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการนำมายด์ทูลไปใช้ในการพัฒนาการสอนของตนเองและนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่างๆ หรือเนื้อหาในวิชาอื่นๆ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้มายด์ทูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยขอเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.2 หลักการในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2.3 ขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.4.1 ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.4.2 องค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.4.3 วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับมายด์ทูล

- 3.1 ความหมายของมายด์ทูล
- 3.2 ประเภทของมายด์ทูล
- 3.3 ประโยชน์ของมายด์ทูล
- 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมายด์ทูล

## ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้  
 พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง  
 ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือ  
 ความสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์  
 เรียนรู้ และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน  
 ที่แตกต่างกัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถ  
 ประสิทธิภาพของบุคคล ที่เกิดจากการอบรมหรือการสอนทั้งที่โรงเรียน หรือเป็นผลของการเรียนรู้  
 ที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนหลักจากที่ได้รับการเรียนการสอนแล้ว

### 1.2 หลักการในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526) กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่ผู้เรียนได้รับ  
 จากการศึกษา ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการวัดผลการศึกษา ซึ่งการวัดผล  
 การศึกษาจะมีประสิทธิภาพและได้ผลตามจุดมุ่งหมาย ควรปฏิบัติตามหลักการ ดังนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ ในการวัดผลแต่ละครั้งควรจะวัดให้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้อง  
 การวัด เพื่อที่จะได้แปรความหมายได้อย่างถูกต้องและไม่ผิดพลาดในการนำไปใช้ครั้งต่อไป ซึ่งความ  
 ผิดพลาดที่อาจทำให้การวัดผลไม่ตรงตามจุดประสงค์ มีดังนี้

1.1 ความไม่เข้าใจในคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด

1.2 ใช้เครื่องมือไม่สอดคล้องกับตัวแปรที่จะวัด

1.3 วัดได้ไม่ครบถ้วน

1.4 เลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะวัดได้ไม่เหมาะสม

2. ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ในการวัดผลการศึกษา เครื่องมือต้องมีคุณภาพ เพื่อผลที่ได้จาก  
 การวัดจะสามารถเชื่อถือได้ และคะแนนที่จะได้จากการวัดสามารถแปลค่าได้อย่างถูกต้อง

3. มีความยุติธรรม การวัดผลทางการศึกษานั้นจัดได้ว่าเป็นการวัดตัวแปรทางด้านจิตวิทยา หรือทางสังคมถ้าจะให้ผลดีต้องมีความยุติธรรม สิ่งที่ถูกวัดต้องอยู่ภายใต้สถานการณ์ที่เป็นไป เหมือนกันและไม่มีการลำเอียง

4. แปลผลได้ถูกต้อง การวัดผลทุกครั้ง ผลที่ได้ออกมาย่อมเป็นตัวแทนของจำนวนหรือระดับ ของคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งแปลผลจะได้ผลดีนั้นก็ขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ในการแปลผลว่า สมเหตุสมผลมากน้อยเพียงใด

Bloom (1976) ได้จำแนกพฤติกรรมด้านสติปัญญาในการเรียนรู้ออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บรวบรวม เรื่องราวต่างๆ หรือประสบการณ์ทั้งหมด ที่ตัวเองได้รับรู้มา

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง หมายถึง การถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือเนื้อหาสาระตามเนื้อ เรื่อง

1.11 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม หมายถึง การถามเกี่ยวกับคำศัพท์ นิยาม คำ แปล ความหมาย ชื่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย อักษรย่อ รูปภาพ เป็นต้น

1.12 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง หมายถึง การถามเกี่ยวกับ กฎ สูตร ความ จริงตามเนื้อเรื่อง ขนาด ทิศทาง ปริมาณ เวลา คุณสมบัติ ระยะทาง สาเหตุ การเปรียบเทียบ เป็นต้น

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ หมายถึง การถามเกี่ยวกับขั้นตอนของกิจกรรมวิธีดำเนินการ เรื่องราว วิธีการประพจน์ปฏิบัติ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน หมายถึง การถามเกี่ยวกับแบบฟอร์ม ระเบียบ แบบแผน วัฒนธรรม ประเพณี การใช้คำสุภาพ เป็นต้น

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม หมายถึง การถามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ก่อน-หลัง ข้อคำถามแนวโน้มส่วนใหญ่ใช้คำว่า “มักจะ” เพราะเป็นการคาดคะเนเหตุการณ์

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท หมายถึง การถามให้จำแนก แจกแจง การ จัดประเภท หรือถามในรูปปฏิเสธ เช่น ไม่เข้าพวก ไม่เข้ากลุ่ม เป็นต้น

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ หมายถึง ข้อกำหนดที่ยึดเป็นหลักแล้วนำไป เปรียบเทียบกับสิ่งต่างๆ ถามเอกลักษณ์

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ หมายถึง การถามวิธีปฏิบัติ การทำกิจกรรมขั้นตอน การทำงาน เช่น ปฏิบัติอย่างไร ควรทำโดยวิธีใดจึงจะมีประสิทธิภาพ

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง หมายถึง ความสามารถในการค้นหาหลักการหรือ หัวใจของเรื่อง

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย หมายถึง หัวใจของเรื่องราวที่เกิด จากหลาย ๆ ความคิดรวบยอดมารวมกัน การขยายเป็นการขยายความต่อออกไปจากสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่รู้

มา หรือสรุปออกจากนอกเรื่องนั้น ๆ

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง หมายถึง ถ้ามเกี่ยวกับ คติ และหลักการ ของหลายเนื้อหาที่ไม่สัมพันธ์กัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปปรับปรุง ดัดแปลง เพื่อให้สามารถจับใจความหรือเปรียบเทียบย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ

2.1 การแปลความ หมายถึง ความสามารถแปลสิ่งซึ่งอยู่ในระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่งได้ สุภาชิต สำนวน โวหาร

2.2 การตีความ หมายถึง การจับใจความสำคัญของเรื่องหรือการเอาเรื่องราวเดิมมาไตร่ตรองในมุมมองใหม่

2.3 การขยายความ หมายถึง การคาดคะเนหรือคาดหวังว่า จะมีสิ่งนั้นเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นในอดีต หรืออนาคต โดยอาศัยแนวโน้มที่รู้มาเป็นหลัก

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวต่างๆ นำไปปรับใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การแยกแยะพิจารณารายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีส่วนใดสำคัญที่สุด เป็นการใช่วิจรณญาณในการไตร่ตรอง

4.1 การวิเคราะห์ ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ขึ้นใด ส่วนใดเรื่องใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญของเรื่อง

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าส่วนใดสัมพันธ์กัน

4.3 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูขึ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่า ทำงานได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นเรื่องราวใหม่

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ หมายถึง การนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมหรือปรุงแต่งขึ้นใหม่ เกิดเป็นข้อความหรือเรื่องราวใหม่ ๆ เช่น การเขียนเรียงความ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน หมายถึง เป็นการวัดความสามารถในการเขียนโครงการแผนปฏิบัติงาน

5.3 การสังเคราะห์ ความสัมพันธ์ หมายถึง การเอาความสำคัญและหลักการต่าง ๆ มาผสมให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นความสำเร็จหน่วยใหม่ ที่มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การวินิจฉัย หรือตีค่า เรื่องราว ความคิด เหตุการณ์ต่างๆ โดยสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี-ไม่ดี

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน หมายถึง การประเมินค่าโดยใช้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตามท้องเรื่อง หรือตามสถานการณ์นั้น ๆ

6.2 การประเมินค่า โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก หมายถึง การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์จากสิ่งภายนอกเรื่องราวนั้น ๆ เป็นหลักในการพิจารณาตัดสิน

จากข้างต้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักการในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้สอนนั้นจะต้องวัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การตีความ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า ตลอดจนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

### 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้แท็บเล็ตพีซี ใน การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินทร์ รอลแยลส์วิทยาลัย พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดทักษะใน เนื้อหา ทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียน และ แท็บเล็ต พีซี ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

โชติ จันทร์วัง (2547) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถ ในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียน เตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความ คงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05
4. นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูล ด้วยแผนภาพมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพผ่านเกณฑ์กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50



## ตอนที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาพบว่า นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ (2550) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่า หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษาอธิบายเป็นเรื่องราว

ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ (2548) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยความรู้ ปัญหา ปฏิภาณ ไหวพริบ ความช่างสังเกต และความช่างคิดจากผู้ตอบ ในการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาวิธีการหรือเทคนิคสำหรับใช้ตอบคำถามของโจทย์ปัญหา

จากความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งผู้คิดจะต้องใช้ประสบการณ์ ความรู้ หรือวิธีการมาช่วยในการหาคำตอบ โดยตีความโจทย์ออกมาเป็นสัญลักษณ์เสียก่อนและจะต้องคิดตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการอะไรทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง

### 2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการจัดแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาที่สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหาที่สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณจำนวน ให้หาวิธีการ พร้อมให้เหตุผล

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ

2. การแบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาทำให้สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

Charles and Lester (1982) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของโจทย์ปัญหาและเป้าหมายของการฝึกแก้โจทย์ปัญหาแต่ละประเภท ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาที่ใช้ฝึก (drill exercise) เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอน วิธีการ และการคำนวณเบื้องต้น

2. โจทย์ปัญหาข้อความอย่างง่าย (simple translation problem) เป็นโจทย์ปัญหาข้อความที่เคยพบเห็น เช่น โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคข้อความเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดคำนวณ

3. โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน (complex translation problem) คล้ายกับโจทย์ปัญหาข้อความอย่างง่าย แต่เพิ่มเป็นโจทย์ปัญหาที่มีสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองการดำเนินการ

4. โจทย์ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (process problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ทันที ต้องแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหา และต้องมีการวางแผนการแก้ปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

5. โจทย์ปัญหาประยุกต์ (applied problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ การนิยาม และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เพื่อแก้สถานการณ์โจทย์ปัญหาในชีวิตจริง เช่น การจัดการกระทำ การรวบรวมและการแทนข้อมูลและต้องตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ

6. โจทย์ปัญหาปริศนา (puzzle problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการสุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา บางครั้งต้องเทคนิคเฉพาะ เป็นโจทย์ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้โจทย์ปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง

จากประเภทของโจทย์ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่ามีโจทย์ปัญหาหลายประเภท ได้แก่ โจทย์ปัญหาที่ใช้ฝึก โจทย์ปัญหาข้อความอย่างง่าย โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน โจทย์ปัญหาที่เป็นกระบวนการ และโจทย์ปัญหาประยุกต์

## 2.3 ขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนของการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้  
 วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ขั้นการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. ขั้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

Polya (1985) ได้เสนอกลวิธีแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา (understanding the problem) ต้องทำความเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะต้องสามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามอะไร
2. วางแผนในการแก้ปัญหา (devising a plan) นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหา และทบทวนถึงความรู้ที่มี รู้จักการวางแผนควรว่าจะแบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นตอนนี้ก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยอีก
3. ดำเนินการตามแผน (carrying out the plan) นักเรียนต้องลงมือคิดหาคำตอบตามแผนที่วางไว้ ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้ทักษะการคำนวณเป็นสำคัญในการหาคำตอบ
4. ขั้นตรวจสอบ (looking back) เป็นขั้นตอนตรวจวิธีการและคำตอบ เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้มีความถูกต้อง

จากที่กล่าวมา ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย กระบวนการแก้ปัญหาที่สำคัญหลักๆ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นเลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือวางแผน ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบคำตอบ ซึ่งในแต่ละขั้นต้องใช้ในการดำเนินการที่ผสมผสานแนวคิดต่างๆ

### การใช้ผังกราฟิกกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของผังกราฟิก

Bayer (1977 อ้างถึงในน้ำผึ้ง มีนิต, 2545) กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนสะสมความรู้ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถประยุกต์ใช้ผังกราฟิกให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้ภายหลังการคิด

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548) กล่าวถึง การใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers) ในการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า ผังกราฟิก หมายถึง แบบของการสื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน ผังกราฟิกได้มากจากการนำ ข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ นำมาจัดกระทำข้อมูล ซึ่งในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะ การคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และการสรุป เป็นต้น แล้วจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่ จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผัง กราฟิกนำเสนอ 1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง 2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ 3. ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถจำได้โดยเป็นความจำแบบถาวร 4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาหลากหลายด้าน เช่น ปัญญาด้านภาษา ปัญญาด้านความคิดและคณิตศาสตร์ และ ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

ผังกราฟิกมีหลายประเภท หลายแบบ ดังเช่น

1. ผังกราฟิกเสนอเป็นขั้นตอน หรือเรียงลำดับเหตุการณ์ (sequence organizers)
2. ผังกราฟิกเสนอเป็นเส้นตรง (line graphic)
3. ผังกราฟิกเสนอเป็นภาพการ์ตูน หรือแผ่นรูปภาพ (cartoon&picture strip)
4. ผังกราฟิกเสนอลำดับขั้น (step chart)
5. ผังกราฟิกเสนอมโนทัศน์หรือประมวลความรู้ที่ได้จากการพัฒนา (concept development organizers)
6. ผังกราฟิกเสนอการเปรียบเทียบสิ่งเหมือนและสิ่งแตกต่าง (compare/contrast organizers)
7. ผังกราฟิกเสนอการประเมิน (evaluation organizers)
8. ผังกราฟิกเสนอการจัดประเภทและจำแนกประเภท (categorize/classify organizers)
9. ผังกราฟิกเสนอความสัมพันธ์ (relational organizers)

จากข้างต้นทำให้สรุปได้ว่า ผังกราฟิก คือ รูปแบบที่แสดงถึงความคิดความเข้าใจของผู้เรียน ให้ออกมาเป็นเห็นชัดเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำในสิ่งที่เรียนดีขึ้น

ผังงาน ( Flowchart )

ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์ รูปภาพและลูกศร ที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบทีละขั้นตอน รวมไปถึงมีทิศทางไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตาม ที่ต้องการ

ประโยชน์ของผังงาน

- ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่ทำให้

สับสน

- ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น
- ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข สามารถทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น

## 2.4 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.4.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2550) กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการในการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ 2551 (2555) ได้ให้นิยามของ ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ การแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง และสังคม

จากข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า คือกระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ความสามารถในการเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการหาวิธีการได้ถูกต้อง ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

### 2.4.2 องค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

Polya (1985) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่จะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการอ่านเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาข้อนั้นแล้วจะต้องสามารถจับความได้ว่าโจทย์ปัญหานั้นต้องการให้หาคำตอบเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ข้อมูลที่กำหนดให้มีส่วนไหนหรือข้อกำหนดอย่างไรบ้าง

2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดไว้และประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของตน เพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ความสามารถในการแปลงสิ่งที่กำหนดให้ในโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์

4. ความสามารถในการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

5. ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน และตัวเลขตลอดจนมีทักษะในการคำนวณต่าง ๆ อย่างคล่องแคล่ว

6. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบ เพื่อให้มั่นใจว่า คำตอบที่คำนวณได้นั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ของโจทย์ปัญหาข้อนั้น

### 2.4.3 วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

จรินทร์ ชันติพิพัฒน์ ( 2548) ได้กล่าวถึง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการอ่าน และการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการคิดคำนวณคำตอบ
3. ความสามารถในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการตรวจสอบคำตอบที่เหมาะสม

วิชัย พาณิชย์สวอย (2545) ได้กล่าวถึง วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ครูต้อง สร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำทาย ไร่้าความสนใจ และสอดคล้องกับชีวิตจริง

จากข้างต้น สรุปได้ว่า แนวทางที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ พัฒนาความสามารถในการอ่าน การคิดคำนวณเลข ปัญหาที่นำมาใช้ควรยืดหยุ่น ทำทาย ไร่้าความสนใจ และสอดคล้องกับชีวิตจริง

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Zollman (2009) กล่าวถึงผลการวิจัย ว่าผังกราฟิกนี้ก่อให้เกิดผลประโยชน์กับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้จัดระเบียบความคิดของตน การนำผังกราฟิกมาปรับใช้ในการเรียนการสอนแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ และมีผลการเรียนดีขึ้น

โชติ จันทร์วัง (2547) ได้ศึกษา ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหารโดยผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคผังกราฟิก

สอดคล้องไปในขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา จากการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 2) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพผ่านเกณฑ์กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

มณฑา ทิรัญบุญ (2549) ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคผังกราฟิกไปในขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา จากการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 มายด์ทูล

#### 3.1 ความหมายของมายด์ทูล

Kommers (1992) กล่าวถึง มายด์ทูล โดยสรุปว่า เป็นเครื่องมือคอมพิวเตอร์ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประกอบและอำนวยความสะดวกในการประมวลผลองค์ความรู้

Jonassen (2000 อ้างถึงใน ฉัตรวรรณ วัลญวรรณะกร, 2554) ได้กล่าวว่ามายด์ทูล เป็นเครื่องมือบนฐานของคอมพิวเตอร์และสภาพแวดล้อมทางการเรียนซึ่งถูกปรับหรือพัฒนาเพื่อทำหน้าที่ในการเรียนร่วมกับผู้เรียน และใช้โดยผู้เรียนเพื่อแสดงสิ่งที่รู้ โดยจะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่

Van den Dool and Kirschner (2003) ได้ให้ความหมายของมายด์ทูล ว่าเป็นโปรแกรมทางการศึกษาสำหรับครู ในการฝึกฝนนักเรียนให้ปรับใช้ ICT เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

Jonassen (2006) ได้กล่าวถึง “มายด์ทูล” ว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้หรือพัฒนา เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและสนับสนุน การคิดขั้นสูง โดยเครื่องมือดังกล่าวจะช่วยลดข้อจำกัดทางความคิดของผู้เรียนช่วยขยายและต่อเติมกรอบความคิด รวมทั้งปรับเปลี่ยนโครงสร้างวิธีการคิดให้กับผู้เรียน เครื่องมือเหล่านี้ประกอบไปด้วยฐานข้อมูล เครื่องช่วยเชื่อมโยง(โปรแกรมผังความคิด) สเปรดชีทหรือแผ่นตารางทำการ การค้นหาข้อมูล การสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

จากข้างต้นทำให้สรุปได้ว่า มายด์ทูล เครื่องมือบนฐานของคอมพิวเตอร์และสภาพแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งถูกปรับหรือพัฒนาเพื่อทำหน้าที่เรียนร่วมกับผู้เรียน และใช้โดยผู้เรียนเพื่อแสดงสิ่งที่รู้ โดยเครื่องมือดังกล่าวจะช่วยลดข้อจำกัดทางความคิดของผู้เรียนช่วยขยายและต่อเติมกรอบความคิดรวมทั้งปรับเปลี่ยนโครงสร้างวิธีการคิดให้กับผู้เรียน และจะช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนได้

### 3.2 ประเภทของมายด์ทูล

Jonassen (2000 อ้างถึงในฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร, 2554) กล่าวว่า เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์หลายประเภทที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิจารณ์ญาณ ส่วนหนึ่งคือมายด์ทูล ซึ่งประกอบด้วยประเภทต่างๆ ได้แก่ เครื่องมือในการจัดการความหมาย (semantic organization tools) เครื่องมือเสนอรูปแบบที่ข้อมูลเป็นพลวัต (dynamic modeling tools) เครื่องมือที่ใช้ในการตีความข้อมูล (information interpretation tools) เครื่องมือในการสร้างความรู้ (knowledge construction tools) และเครื่องมือที่ใช้ในการสนทนาและสร้างความร่วมมือ (conversation and collaboration tools)

Jonassen ได้แบ่งประเภทของมายด์ทูลที่มีคอมพิวเตอร์เป็นฐานตามลักษณะเฉพาะ โดยลักษณะเหล่านี้ประกอบด้วยเครื่องมือชนิดต่างๆ ซึ่งมายด์ทูลแต่ละประเภทยังมีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือในการจัดการความหมาย (semantic organization tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้เรียนในการวิเคราะห์ และการจัดการข้อมูลทางความหมายที่มีความหมาย เครื่องมือในกลุ่มนี้ได้แก่

- โปรแกรมฐานข้อมูล และเครื่องมือต่างๆที่ใช้สร้างเครือข่ายทางความหมาย ระหว่างการใช้งานการสร้างและการจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูล ผู้ใช้จะถามตัวเองขณะใช้ว่า ต้องการใช้เครื่องมือเหล่านี้เพื่ออะไร คำถามประเภทใดที่จะให้คำตอบ การถามคำถามแบบใดที่ช่วยให้เข้าถึงความรู้นั้นได้ เป็นต้น



- โปรแกรมสร้างเครือข่ายความหมาย เป็นเครื่องมือที่เป็นตัวแทนความสัมพันธ์ที่มีความหมายระหว่างแนวคิด (มักเป็นภาพ) ผ่านการใช้สัญลักษณ์ โดยเครือข่ายมโนทัศน์ถูกสร้างขึ้นรอบๆ แนวคิดโครงข่ายคำ ความสัมพันธ์และรูปแบบจะถูกพัฒนาโดยผู้เรียน ซึ่งการใช้โครงสร้างนี้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ส่วนบุคคลและเรียนรู้ที่จะวิเคราะห์ อธิบายและมองความสัมพันธ์ระหว่างความคิด

2. เครื่องมือเสนอรูปแบบที่ข้อมูลเป็นพลวัต (dynamic modeling tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการอธิบาย จัดการและขยายความสัมพันธ์ที่เป็นพลวัตระหว่างแนวความคิด ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายทางพลวัต เพื่อให้ผู้ใช้งานที่ไม่ใช่ชั้นคณิตศาสตร์เข้าใจ รูปแบบที่เห็นกันทั่วไป ได้แก่ Spreadsheet และ Microworlds

- Spreadsheet จุดแข็งของโมเดลในเครื่องมือประเภทนี้ให้ประโยชน์มากกว่าเป็นเพียงแค่การคำนวณ เพราะเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มองเห็นได้ สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของ spreadsheet รูปแบบโมเดลนี้ช่วยให้ผู้ใช้ไตร่ตรองเกี่ยวกับวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับปัญหา และลำดับของการตัดสินใจจะถูกละทิ้งโครงสร้างอย่างไรจึงจะดีที่สุด

- Microworlds เป็นส่วนเล็กๆส่วนหนึ่งของโลกเสมือนซึ่งผู้เรียนสามารถนำทาง ตัดสินใจเผชิญกับผลลัพธ์ที่หลากหลาย ขยายความคิด โดยมักเป็นสถานการณ์จำลองหรือเป็นสภาพการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งได้รับความนิยมมากในกลุ่มเด็ก สถานการณ์หลายสถานการณ์มาจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เทคโนโลยี หรือสารสนเทศ เช่น SimCity และ LOGO ซึ่งเหมาะที่จะใช้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษา โดยสามารถที่จะตรวจสอบและทดลองมโนทัศน์ทางฟิสิกส์และในการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี

- Techno-Logic เป็นมายด์ทูลที่ให้โอกาสฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาและเพื่อช่วยในการพัฒนาความสามารถทางการคิดและพฤติกรรมทางจิตใจ (habit of mind)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการตีความข้อมูล (knowledge construction tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างข้อมูลที่เข้าถึงได้มากขึ้นสำหรับผู้เรียนและช่วยในการประมวลผลข้อมูล ได้แก่ เครื่องมือสืบค้น (search engine) ไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) เว็บล็อก (weblog)

- เครื่องมือสืบค้น (search engine) เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้เป็นระบบและเป็นตรรกะ กระบวนการในการพัฒนากลุ่มการสืบค้นที่ถูกต้องผ่านการกลั่นกรองนั้นช่วยในการพัฒนาและซึมซับทักษะการคิดได้ดี

4. เครื่องมือในการสร้างความรู้ (knowledge construction tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้แก่

- ไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ประกอบด้วยลิงค์ข้อมูลที่ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ ผู้ใช้งานจะเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อสร้างลิงค์พัฒนาเนื้อหาของเว็บไซต์ ซึ่งปัจจุบันตัวเว็บ(เป็นผลผลิต)

- บล็อก(blog) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการข้อมูลที่เป็นพลวัต อาจใช้ในลักษณะส่วนตัวหรือใช้ร่วมกันก็ได้

5. เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนาและสร้างความร่วมมือ (conversation and collaboration tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสนทนาและช่วยสร้างความร่วมมือระหว่างผู้เรียน เหมาะกับผู้เรียนที่ผ่านการอภิปราย ให้ประโยชน์การใช้งานของเทคนิคการสื่อสารที่มีประโยชน์ต่อการสร้างพันธะสัญญา การพิจารณาบทความหรือเรื่องราว การสังเคราะห์ เครื่องมือกลุ่มนี้ ได้แก่ การส่งข้อความซึ่งสามารถใช้งานในกลุ่มผู้เข้าร่วมไม่จำกัดจำนวน ใช้แบบประสานเวลา เพื่อสอนโต้แย้งและอภิปรายเหตุผล ซึ่งผู้เข้าร่วมต้องคิดและโต้ตอบทันที อีเมลและกลุ่มสนทนาใช้เพื่อโต้ตอบและโต้แย้ง ซึ่งสามารถคิดได้อย่างรอบคอบเพราะเป็นเครื่องมือที่ไม่ประสานเวลา และกระดานอภิปราย บล็อก

สรุปได้ว่า มายด์ทูล แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ทั้งหมด 5 กลุ่ม ได้แก่ เครื่องมือในการจัดการความหมาย (semantic organization tools) เครื่องมือเสนอรูปแบบที่ข้อมูลเป็นพลวัต (dynamic modeling tools) เครื่องมือที่ใช้ในการตีความข้อมูล (information interpretation tools) เครื่องมือในการสร้างความรู้ (knowledge construction tools) และเครื่องมือที่ใช้ในการสนทนาและสร้างความร่วมมือ (conversation and collaboration tools) ซึ่งแต่ละกลุ่มมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันและมีความสอดคล้องกับการเรียนในลักษณะต่างๆกัน อย่างไรก็ตามมายด์ทูลทุกประเภทมีเป้าหมายเดียวกันในการเป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณขณะใช้ระหว่างการเรียน

### นอกจากนี้แอปพลิเคชันต่างๆใน Tablet จัดว่าเป็นมายด์ทูล

การจัดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ต (Tablet)

กระทรวงศึกษาธิการ2551 (2555)ได้ให้ความหมายว่า แท็บเล็ต คือ คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กรูปร่างเป็นแผ่นบาง หน้าจอแบนรวมอยู่ในเครื่องเดียว มีการทำงานโดยใช้หน้าจอสัมผัส มีแป้นพิมพ์เหมือนจริง

(ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2554)) ได้ให้ความหมายว่า แท็บเล็ต คือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งมีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หน้าหนักเบาทำให้พกพาง่าย หน้าจอเป็นระบบสัมผัส ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android IOS และ Windows มีระบบเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตทั้ง Wi-Fi และ Wi-Fi + 3G ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับแท็บเล็ต เรียกว่า แอปพลิเคชัน (Application)

อดิเทพ ไชยสิทธิ์ (2554) ได้กล่าวว่า แท็บเล็ต คือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สามารถพกพาได้สะดวก ใช้ระบบหน้าจอสัมผัส ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง

แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปถูกผลิตจากบริษัทคอมพิวเตอร์ยักษ์ใหญ่ คือ Apple เรียกว่าแท็บเล็ตที่ผลิตว่า iPad นอกจากนี้ยังมีหลากหลายบริษัทผลิตแท็บเล็ตมาวางจำหน่าย เช่น บริษัท Samsung, ASUS, TRUE, Toshiba เป็นต้น

จากข้างต้นทำให้สรุปได้ว่า แท็บเล็ต คือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีน้ำหนักเบา ทำให้สามารถพกพาได้ง่าย หน้าจอเป็นระบบสัมผัส ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android IOS และ Windows สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ และมีซอฟต์แวร์ที่ใช้กับแท็บเล็ต เรียกว่า แอปพลิเคชัน (Application)

แอปพลิเคชันต่างๆใน Tablet จัดว่าเป็นมายด์ทูล และนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงาน(Flowchart) มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์และขั้นที่ 2 วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ใช้ช่วยลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหา
- 2) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา

### 3.3 ประโยชน์ของมายด์ทูล

Jonassen, Carr และ Yuch (1998 อ้างถึงในฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร, 2554) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่มายด์ทูลมีประสิทธิภาพในการใช้งาน ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณและเรียนรู้ในขั้นสูงได้นั้น เนื่องจากสาเหตุ ดังนี้

#### - ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบ (learners as designers)

มายด์ทูลไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนง่ายขึ้น แต่ช่วยให้ผู้เรียนคิดมากขึ้น เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่กำลังเรียนขณะทำการสรุปอ้างอิง ความคิดอาจเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากเครื่องมือ ขณะที่ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างมากขึ้น ผู้เรียนจะคิดอย่างมีความหมายมากขึ้นขณะที่สร้างความเป็นจริงของตนเอง ด้วยการออกแบบฐานความรู้ของตนเอง

- การสร้างความรู้ไม่ใช่การถอดความรู้ (knowledge construction, not reproduction)

เช่น เมื่อผู้เรียนสร้างฐานข้อมูล เขาจะสร้างมโนทัศน์ของตนเองในการจัดการเนื้อหาวิธีการที่ใช้ในการสร้างความรู้นั้นขึ้นกับสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว ชนิดของประสบการณ์ที่เคยประสบ วิธีการในการจัดการกับประสบการณ์ดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับโครงสร้างความรู้ และเชื่อมโยงกับสิ่งที่รู้

ในสภาพการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ เช่น ในการเรียนโดยใช้มัลติมีเดีย ผู้เรียนจะกระตือรือร้นในการตีความหมาย และสะท้อนความเข้าใจของตนเอง ซึ่งมัลติมีเดียจะทำหน้าที่ในการแนะผู้เรียนในการจัดการและแสดงในสิ่งที่รู้

#### - การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี (learning with technology)

ข้อแตกต่างเบื้องต้นระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้สอน และการให้คอมพิวเตอร์เป็นมัลติมีเดีย Salomon Perkins and Globerson (1991) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์หมายถึง การที่ผู้เรียนเข้าไปเป็นคู่เรียนทางปัญญากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย แทนที่จะควบคุมโดยคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มความสามารถของคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์จะช่วยยกระดับความสามารถทางการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งผลของการเรียนกับคู่เรียนทางปัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ คือการเรียนรู้ทั้งหมดจะให้ผลที่สำคัญกว่าการรวมส่วนย่อยๆของการเรียนรู้นั้นคือ คอมพิวเตอร์ควรนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยผู้เรียนในการสร้างความรู้

#### - เครื่องมือที่ (ไม่)อัจฉริยะ ((un) intelligent tools)

การสื่อสารทางการศึกษามักจะพยายามที่จะคิดให้ผู้เรียน ทำตนเหมือนเป็นผู้สอน และขึ้นนำการเรียนรู้ ซึ่งระบบเหล่านี้บางระบบมีระดับอัจฉริยะ ที่สามารถตัดสินใจในการเรียนการสอนตามที่ผู้เรียนต้องการ

Derry และ LaJoie (1993) กล่าวว่า บทบาทที่เหมาะสมของระบบคอมพิวเตอร์นั้น ไม่ใช่การเป็นผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ แต่ควรให้ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ปัญญาด้วยตนเอง ซึ่งหมายถึงการวางแผนการตัดสินใจ และการควบคุมตนเองในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์สามารถเป็นตัวกระตุ้นที่มีพลังในการก่อให้เกิดทักษะที่สำคัญเหล่านี้ ซึ่งจะใช้ในการสะท้อนความคิด การอภิปราย ตลอดจนการแก้ปัญหา

#### - การช่วยเหลือนด้านกระบวนการประมวลทางปัญญา (distributing cognitive processing)

เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แต่ไม่ใช่ทั้งหมด ที่สามารถทำหน้าที่เป็นคู่เรียนทางปัญญา ซึ่งสามารถที่จะแบ่งปันการใช้ปัญญาในการปฏิบัติงานได้ (Salomon, 1993) เป้าหมายในการใช้เทคโนโลยีของนักการศึกษา ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบทางปัญญาในการประมวลผล

#### - ประโยชน์ด้านค่าใช้จ่ายและความพยายาม (cost and effort beneficial)

มัลติมีเดีย เป็นเครื่องมือการสร้างความรู้ส่วนบุคคลที่สามารถประยุกต์ใช้ในรายวิชาใดก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่ซอฟต์แวร์ประเภทมัลติมีเดียเป็นโปรแกรมที่พร้อมใช้และหาได้ง่าย และยังง่ายต่อการ

เรียนรู้ ระดับทักษะที่จำเป็นในการใช้มายด์ทูลอยู่ในระดับที่จำกัด ส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ภายในสองชั่วโมง และด้วยความสามารถในการใช้มายด์ทูลในรายวิชาต่างๆได้ ค่าใช้จ่ายและความพยายามในการเรียนรู้จึงมีความสมเหตุสมผลกันเป็นอย่างมาก

### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมายด์ทูล

Shuhsiang et al. (2002) ทำการวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์ มายด์ทูล ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นในเว็บไซต์การเรียนรู้ มีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น ใช้มายด์ทูลแล้วมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

Petty and Gunawardena (อ้างถึงในสุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555) ได้ทำการวิจัยการใช้แท็บเล็ตพีซีในการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยได้สร้างและพัฒนาระบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อช่วยลดภาระงานสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นการศึกษาวิจัยกับผู้เรียนเกรด 4 ของโรงเรียนในรัฐเพนซิลเวเนีย โดยใช้สื่อแท็บเล็ตที่วางไว้หลังห้องเรียนจำนวน 6 เครื่อง เป็นเครื่องมือในการช่วยสอนรวมเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ โดยให้ผู้เรียนได้ผลิตเปลี่ยนหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์จากการสืบค้นหรือเรียนรู้งาน ผลจากให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา 18,922 ข้อผ่านแท็บเล็ต พบว่า ผู้เรียนสามารถตอบโจทย์ได้มากกว่า 16,736 ข้อ มีนักเรียนที่ไม่ตอบเพราะไม่แน่ใจ 2,211 ข้อ และตอบผิดเพียง 2,216 ข้อ แสดงให้เห็นว่า การเรียนดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ และผู้เรียนยอมรับถึงประโยชน์ของการใช้สื่อแท็บเล็ต

ฉัตรวรรณ วัฒนวรรณ (2554) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านโดยใช้มายด์ทูลด้วยข้อมูลเชิงหลักฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการเรียนการสอน 3) ผลลัพธ์ และ 4) ข้อมูลป้อนกลับ

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่านที่ได้รับการพัฒนาด้วยระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ มีความสามารถสูงขึ้นในทักษะการอ่านพื้นฐานที่มีปัญหาและสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะการอ่านพื้นฐานด้านอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่านที่ได้รับการพัฒนาด้วยระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ มีความสามารถทางการอ่านเข้าใจความ ความสามารถ

ทางการอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ระดับของการเสริมศักยภาพในระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ มีลักษณะความช่วยเหลือลดลงในลักษณะการลดลงทีละระดับ คือ นักเรียนที่มีปัญหาในระดับมากลดลงไปยังระดับปัญหาปานกลาง ปัญหาในระดับปัญหาปานกลางลดลงไปยังระดับปัญหาน้อย และปัญหาในระดับปัญหาน้อยลดลงไปยังระดับปกติ

5. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการอ่านและการคิด จำนวน 6 ท่าน เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่านได้

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้แท็บเล็ตพีซี ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรีณส์ รอลแยลส์วิทยาลัย พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหา ทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียน และแท็บเล็ต พีซี ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมายด์ทูล พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยนำมายด์ทูลนั้น ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีกับการเรียนในวิชานั้นๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น หลังเรียนทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาได้มากกว่าก่อนเรียน

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการวิจัย
3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
  - เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดีย
- 1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- 1.3 ศึกษาหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการเรียนรู้

#### 2. การออกแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ที่ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control Group Design) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบก่อนการทดลอง	การทดลอง	การทดสอบหลังการทดลอง
E	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์  - ความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	X	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์  - ความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์
C	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์  - ความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	~X	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์  - ความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์

## สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง (experiment group)  
 C หมายถึง กลุ่มควบคุม (control group)  
 X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติทูล  
 ~ X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

## 3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

## ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557

## กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

## 3.1 การกำหนดโรงเรียน

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) มีเกณฑ์ในการคัดเลือกโรงเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1.1 เป็นโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการและเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน

3.1.2 ผู้บริหารและคณาจารย์ให้การสนับสนุนและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



3.1.3 โรงเรียนมีการจัดห้องเรียนแบบความสามารถ คือ มีนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ อยู่ในห้องเดียวกัน

ขั้นตอนในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อให้มีความเท่าเทียมกัน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ชั้น ป.4/1 – ป.4/3 (ซึ่งมีครูผู้สอนเป็นคนเดียวกัน) ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) พบว่า ค่ามีชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น ฟื้นฟูความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ของนักเรียนชั้น ป.4/1 – ป.4/3

ห้องเรียน	N	$\bar{x}$	S.D.	F	sig
ป.4/1	47	21.11	4.50	0.954	0.388
ป.4/2	52	20.00	4.83		
ป.4/3	52	19.71	4.68		

\*  $p < .05$

2. เลือกห้องที่มีค่ามีชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ใกล้เคียงกันมากที่สุดจำนวน 2 ห้อง คือ ป.4/2 มีค่ามีชฌิมเลขคณิต เท่ากับ 20.00 และ ป.4/3 มีค่ามีชฌิมเลขคณิต เท่ากับ 19.71

3. ผู้วิจัยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากเพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้น ป.4/2 จำนวน 52 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้มายด์ทูล และนักเรียนชั้น ป.4/3 จำนวน 52 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดการพัฒนาดังต่อไปนี้

#### 4.1. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูล สำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งครอบคลุมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 12 แผน ใช้ในการทดลองสอน 14 คาบ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เองทั้ง 2 แบบ มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้มายด์ทูล จากเอกสาร บทความ วารสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 ศึกษาหลักสูตรของโรงเรียน ที่อิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วเลือกเนื้อหาเรขาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ใกล้ตัวนักเรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และยังต้องใช้หลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้มายด์ทูล เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4.1.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี รายละเอียดของสาระการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และทำการแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

4.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดชั้นปี โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบ จะมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอนเหมือนกัน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และให้นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya ประกอบด้วย การทำความเข้าใจโจทย์ การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา แต่จะมีความแตกต่างกันที่การจัดการเรียนการสอน ในแต่ละแผนจะประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวคิด สาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้มายด์ทูลจะใช้แอปพลิเคชันในการเรียนการสอน ดังนี้ 1) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงาน(Flowchart) มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์และขั้นที่ 2 วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ใช้ช่วยลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพก่อนการทำโจทย์

แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) มีหลากหลายแอปพลิเคชันที่มีวิธีใช้คล้ายคลึงกันและให้ดาวน์โหลดใช้ฟรีใน iPad เช่น SimpleMind+, BigMind , Popplet lite, MindMapper เป็นต้น ผู้วิจัยได้ปรึกษากับโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม แล้วตัดสินใจเลือกใช้แอปพลิเคชัน Popplet lite เพราะเป็นแอปพลิเคชันที่นักเรียนทุกคนมีอยู่แล้ว นักเรียนส่วนใหญ่เคยใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาก่อน

แอปพลิเคชัน Popplet lite เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ใช้งานง่าย และช่วยจัดระเบียบความคิด และต่อยอดความคิด ทำให้สามารถจดความคิดของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว Popplet นั้นเหมาะสำหรับใช้ได้ในทุกที่ ทุกเวลา ทั้งที่โรงเรียน ในห้องเรียนและที่บ้าน

วิธีการใช้ : Popplet สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงแค่ดับเบิลคลิกบนหน้าจอที่ว่าง ก็จะปรากฏกรอบขึ้นมาให้เลือกสีของกรอบ แล้วพิมพ์หรือเขียนชื่อหัวข้อลงไปในกลุ่มกรอบนั้นได้ จากนั้นสามารถใช้มือลากขึ้นไปข้างบน-ล่าง ทางซ้าย-ขวา เพื่อสร้างกรอบที่แตกออกจากจุดตรงกลางไปได้อีก โดยในการใส่ความคิดของผู้ใช้ไม่เพียงแต่การพิมพ์เท่านั้น แต่ยังสามารถเขียน วาดภาพ และแทรกรูปภาพจากในคลังภาพลงไปได้ด้วย การบันทึกเก็บไว้ก็สามารถทำได้ในรูปแบบของ PDF, JPEG และยังสามารถส่งเข้า E-mail ของผู้ใช้ได้ด้วย

2) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya

แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงาน (Flowchart) มีหลากหลายแอปพลิเคชันที่มีวิธีใช้งานคล้ายกัน และให้ดาวน์โหลดใช้ฟรีใน iPad เช่น PureFlow, Lucidchart-Diagram, Lekh Diagram

เป็นต้น ผู้วิจัยได้ตัดสินใจเลือกแอปพลิเคชัน PureFlow เพราะเป็นแอปพลิเคชันที่ไม่ต้องสมัครสมาชิก วิธีการใช้งานไม่ซับซ้อนนักเรียนชั้นประถมศึกษาสามารถใช้งานได้ และเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

วิธีการใช้ : PureFlow สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงแค่ดับเบิลคลิกบนหน้าจอที่ว่าง ก็จะปรากฏกรอบหลายแบบขึ้นมาให้เลือก เริ่มแรกและสิ้นสุดต้องเลือกกรอบที่เขียนว่า Start/End แล้วลากลูกศรลงมาข้างล่าง โดยพิมพ์หรือเขียนชื่อหัวข้อลงไปในกลุ่มกรอบนั้นได้ เมื่อทำเสร็จแล้วสามารถบันทึกเก็บไว้ได้ในรูปแบบของ PDF, IMAGE, และยังสามารถส่งเข้า E-mail Twitter และ Facebook ได้ด้วย

สำหรับรายละเอียดสาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผน แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 แผนการจัดการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหาสาระการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	การบวกลบ คูณ หาร ระคน	1
2-3	การเฉลี่ย	2
4	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคน	1
5	การวางแผนแก้โจทย์ปัญหาระคน	1
6	การแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาระคน	1
7-10	การแก้โจทย์ปัญหาระคน	4
11-12	การสร้างโจทย์ปัญหาระคน	2
<b>รวม</b>		<b>12 คาบ</b>

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้อง

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 2 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาและความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาที่พบระหว่างการสอน จากนั้นนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการปรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนการนำไปใช้จริง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ)

การเปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ ดังตาราง

ตารางที่ 3. 4 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

<p>กลุ่มควบคุม (สอนแบบปกติ)</p>	<p>กลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้มัลติทูล)</p>
<p><b>1. <u>ขั้นนำ</u></b></p> <p>ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยการสนทนา ถาม ตอบ สร้างสถานการณ์จำลองหรือให้นักเรียนเล่นเกม เพื่อกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p><b>2. <u>ขั้นสอน</u></b></p> <p>ครูสอนตามแนวคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ระบุในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระ และทักษะกระบวนการ เช่น การสาธิต ใช้ปัญหาหรือคำถาม การอภิปราย และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม</p> <p>สอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยดำเนินการสอนตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้</p>	<p><b>1. <u>ขั้นนำ</u></b></p> <p>ครูใช้มัลติทูล เป็นเครื่องมือในการช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ จัดระบบความคิดของผู้เรียน ทดความคิดของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย โปรแกรมการสร้างผังงาน คือ PureFlow และโปรแกรมสร้างผังมโนทัศน์ คือ popplet lite ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยการนำโจทย์ปัญหาที่นักเรียนทำมาร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p><b>2. <u>ขั้นสอน</u></b></p> <p>ครูอธิบายพร้อมสาธิตการใช้โปรแกรมมัลติทูลแต่ละประเภทให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนจะได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับเรื่องที่เรียนหรือโจทย์ปัญหาที่ต้องดำเนินการหาคำตอบ</p> <p>ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ในการร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้มัลติทูลเป็นเครื่องมือในการทบทวนคิด</p> <p>ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ใช้ “iPad” โปรแกรมที่นักเรียนใช้ประกอบไปด้วย 1) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงาน (FlowChart) มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ในขั้นที่ 1-2 ของกระบวนการแก้ปัญหา Polya 2) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้าง ผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4</p>

<p style="text-align: center;"><b>กลุ่มควบคุม</b> (สอนแบบปกติ)</p>	<p style="text-align: center;"><b>กลุ่มทดลอง</b> (สอนโดยใช้มายด์ทูล)</p>
<p><b>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</b></p> <p>นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา โดยอาจใช้วิธีการต่างๆในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เช่น การเขียนเนื้อหาสาระด้วยภาษาของตนเอง ครูคอยตั้งคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และเกิดความสนใจ ทำให้เข้าใจในปัญหามากขึ้น</p> <p><b>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</b></p> <p>นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม โดยใช้ประสบการณ์ที่มีอยู่ในการวางแผนและเลือกกลวิธีหรือวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</b></p> <p>นักเรียนนักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา แล้วใช้มายด์ทูลในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหานั้น โดยใช้ผ่านแอปพลิเคชันในการสร้างผังงานโฟว์ชาร์ต ที่มีชื่อว่า “PureFlow” ซึ่งจะช่วยลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้น นำไปสู่การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน</p> <p><b>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</b></p> <p>นักเรียนใช้มายด์ทูลในการวางแผนแก้ปัญหาได้แก่ แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงานโฟว์ชาร์ต ที่มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ช่วยลำดับเรื่องราวของโจทย์ปัญหาให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพชัดเจน และแอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา</p> <p>นอกจากนี้ยังใช้ Padlet เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนกลวิธีหรือวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อน ดูตัวอย่างการวางแผนทำโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ใช้ในการเรียนรู้วิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกิดทักษะในการแก้ปัญหา</p>

<p style="text-align: center;"><b>กลุ่มควบคุม</b> (สอนแบบปกติ)</p>	<p style="text-align: center;"><b>กลุ่มทดลอง</b> (สอนโดยใช้มายด์ทูล)</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</b></p> <p>นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จินตาคำนวณหาคำตอบได้ โดยหาคำตอบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ถ้าแผนหรือกลวิธีที่วางไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ก็ต้องวางแผนใหม่อีกครั้ง</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ</b></p> <p>นักเรียนตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และกลวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีกลวิธีอื่นแก้ปัญหาอีกหรือไม่</p> <p><b>3. <u>ขั้นสรุป</u></b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระความคิดรวบยอดที่ได้รับและทำใบงาน</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน</b></p> <p>นักเรียนใช้มายด์ทูล ในการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และจินตาคำนวณหาคำตอบ ได้แก่ แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา ใช้ทดสอบความรู้นักเรียน เป็นการเสนอเป็นแผนภาพ ในการประมวลความรู้ วิเคราะห์ เชื่อมโยงโจทย์ปัญหา</p> <p><b>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ</b></p> <p>นักเรียนตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและกลวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีกลวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่</p> <p><b>3. <u>ขั้นสรุป</u></b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันใช้มายด์ทูล ในการสรุปเนื้อหาสาระและให้นักเรียนทำใบงาน ได้แก่ ใช้แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงานโพรวาร์ด มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ช่วยลำดับเรื่องราวของโจทย์ปัญหาให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพชัดเจน และใช้แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 และยังใช้ Padlet เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อน ดูตัวอย่างการวางแผนทำโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย</p>

## 4.2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดและวิธีการสร้างแบบทดสอบแต่ละแบบ ดังต่อไปนี้

### 4.2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) ในภาคเรียนที่ 2 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน
- สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
- นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข (แสดงตาราง IOC ในภาคผนวก หน้า 77)
- ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 30 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัย
- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ ค่าความเที่ยงต้องมีค่า 0.743 ค่าความยาก (P) มีค่า 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20- 1.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง )

ตารางที่ 3. 5 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
การบวก ลบ คูณ หารระคน	2	8	-	-	10
โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	-	5	14	1	20
รวม	2	13	14	1	30



#### 4.2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

- ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) ในภาคเรียนที่ 2 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน

- สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ตามกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Polya เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนเรียงตามขั้นต่างๆ ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลการแก้ปัญหา มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบ Analytical Method ซึ่งเป็นการตรวจที่มีความยุติธรรม จะมีความเชื่อมั่นสูง เพราะมีการตั้งเกณฑ์ก่อนการให้คะแนน การตรวจด้วยวิธีนี้ครูผู้สอนจะมีการทำเฉลยคำตอบไว้ก่อน ด้วยการแยกคำตอบเป็นส่วนๆก่อนว่ามีส่วนย่อยอะไรบ้าง เช่น การเรียบเรียงความคิด การใช้ภาษา ความถูกต้องของคำตอบแล้วกำหนดคะแนนเต็มของแต่ละส่วน จากนั้นก็ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยตรวจให้คะแนนทีละข้อจนครบหมดทุกคนแล้วจึงตรวจข้อใหม่ เพื่อจะได้เปรียบเทียบคำตอบของแต่ละคนได้ ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3. 6 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบวิธีวิเคราะห์ (Analytical Method)

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> <li>- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ได้ถูกต้องและครบถ้วน</li> <li>- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน</li> <li>- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ถามได้ไม่ถูกต้อง หรือระบุไม่ได้เลย</li> </ul>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>0</p>
<b>ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม นำไปสู่การดำเนินการแก้ปัญหาและการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ แปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง</li> <li>- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้ เห็นแนวทางการคิด การแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องบางส่วน</li> <li>- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้องหรือไม่มีการแสดงเลย แปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ไม่ถูกต้อง</li> </ul>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>0</p>
<b>ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการแก้ปัญหตามที่วางไว้ คิดคำนวณคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ ชัดเจน 80 % ขึ้นไป</li> <li>- ดำเนินการแก้ปัญหตามที่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 60% - 80%</li> <li>- ดำเนินการแก้ปัญหตามที่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 40% - 59%</li> <li>- ดำเนินการแก้ปัญหตามที่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 20% - 30%</li> <li>- ดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา</li> </ul>	<p>2</p> <p>1.5</p> <p>1</p> <p>0.5</p> <p>0</p>
<b>ขั้นตรวจสอบผลการแก้ปัญหา</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการตรวจสอบวิธีการคิด และคำตอบ ว่าถูกต้องเหมาะสม</li> <li>- มีร่องรอยการตรวจสอบวิธีการคิดและคำตอบ</li> <li>- ไม่มีร่องรอยการตรวจสอบวิธีการคิดและคำตอบ</li> </ul>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>0</p>

- นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
- นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงไปทดสอบกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัย
- นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ ความยากมีค่า 0.20-0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.40-1.00 และค่าความเที่ยงมีค่า 0.73 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง)

## 5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

### 1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติทูลสำหรับกลุ่มทดลอง

1.2 ผู้วิจัยจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

1.3 ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียน

### 2. ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติทูลและกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ โดยสอนทั้งสิ้น 12 แผน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ ถึง วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.3 ผู้วิจัยพยายามควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นให้หมดไป ตามหลักการควบคุม Max-Min-Con Principle เพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรตามเป็นผลมาจากตัวแปรต้นอย่างแท้จริง และเป็น การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ ด้วยการจัดกระทำตัวแปรต้นให้มีค่าต่างกันมากที่สุด โดยจัดการสอน 2 กลุ่มให้แตกต่างกัน คือ กลุ่มทดลองสองโดยใช้มัลติทูล และกลุ่มควบคุม

สอนโดยวิธีปกติ ลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด โดยใช้เครื่องมือวัดที่มีความเชื่อมั่นสูง และควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนให้มีค่าคงที่ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างให้มีความเท่าเทียมกันโดยการสุ่มแบบจับสลาก ครูผู้สอนเป็นคนเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้เท่ากัน คือ 12 คาบ เนื้อหาที่สอนเป็นเรื่องเดียวกัน

2.4 หลังจากดำเนินการสอนสิ้นสุดแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนแล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูล

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t – test independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบหลังการทดลองจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l} \times 100$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยาก  
 $R_h$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $R_l$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $N_h$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง  
 $N_l$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

(พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538 : 144)

1.2 อำนาจจำแนก( $r$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_h$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $R_l$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $N_h$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

(พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538 : 144)

1.3 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR-20) ใช้สูตร ดังนี้

$$KR-20 ; R_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ  $R_{tt}$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ  
 $K$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $P$  แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)  
 $q$  แทน สัดส่วนที่ตอบผิด ( $1-p$ )  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

(พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538 :126)

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของคะแนน โดยใช้โปรแกรม SPSS

2.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้โปรแกรม SPSS

2.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที  
(t-test) ด้วยโปรแกรม SPSS



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ 2.) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และนำเสนอ ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

## ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

### ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียน

โรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทำการทดลอง คือ โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม เปิดสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เป็นโรงเรียนหญิงล้วน มีทั้งหมด 36 ห้อง ซึ่งแต่ละระดับชั้นมี 6 ห้องเรียน ในการจัดชั้นเรียนแต่ละห้อง เป็นการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ คือ มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำอยู่ในห้องเดียวกัน

โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม มีจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ iPad ในห้องเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยบูรณาการการสอนกับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีแอปพลิเคชัน ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถแสดงผลงานของตนเองหรือของกลุ่มบนจอภาพได้ทันที โดยไม่ต้องต่อสายหรือลุกจากที่นั่ง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

นักเรียนกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 เป็นเพศหญิงจำนวน 52 คน

นักเรียนกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 เป็นเพศหญิงจำนวน 52 คน

### คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4. 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	52	21.07	3.54		
กลุ่มควบคุม	52	21.63	3.24	.83	.40

\*p < .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม**

ตารางที่ 4. 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	52	15.70	3.26		
กลุ่มควบคุม	52	15.87	3.11	.27	.78

\*p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม**

ตารางที่ 4. 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	52	25.50	2.50		
กลุ่มควบคุม	52	25.11	2.54	-.777	.43

\*p < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	52	24.73	3.22		
กลุ่มควบคุม	52	22.88	3.99	-2.592	.01

\*p < .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 24.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.22 และหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 22.88 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.99 ซึ่งหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 52 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 52 คน ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูล ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลสำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งครอบคลุมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ดังนี้ ค่าความเที่ยงมีค่า 0.74 ค่าความยาก (P) 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-1.00 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้โปรแกรม SPSS และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

จากผลการวิจัยข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้นไม่แตกต่างกัน แต่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมได้

## อภิปรายผลการวิจัย

ประเด็นสำคัญสำหรับการอภิปรายมีดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลและกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะมาจากสาเหตุดังนี้

- 1.1 เนื่องจากนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานในการคิดคำนวณที่ใกล้เคียงกัน เมื่อได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 30 ข้อ พบว่า 1 ใน 3 ของจำนวนข้อทั้งหมดเป็นโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ที่นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (อ้างถึงในปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548) ได้กล่าวไว้ว่าถ้าผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะไม่แตกต่างกัน

1.2 ผู้สอนใช้วิธีการสอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Polya สอนเหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม ทำให้ในกลุ่มทดลองจะไปได้ค่อนข้างช้ากว่ากลุ่มควบคุมเพราะในช่วงแรก ต้องเรียนรู้การใช้ แอปพลิเคชันด้วย (แต่นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานในการใช้แอปพลิเคชัน Popplet จากที่โรงเรียนมาแล้ว ในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์) ในขณะที่กลุ่มควบคุมจะได้ทำโจทย์หลายข้อไปก่อน

1.3 เนื่องจากเกิดตัวแปรแทรกซ้อนที่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ คือ ในวันที่ให้นักเรียนทำแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติมาครบทั้ง 52 คน แต่นักเรียนกลุ่มทดลองขาดเรียนจำนวน 7 คน โดยทำให้นักเรียนที่ขาดเรียนต้องมาตามสอบในวันถัดมา ในช่วงพักกลางวันแทน ซึ่งในระหว่างการสอบของนักเรียนทั้ง 7 คนนั้น จะมีเสียงรบกวนจากนักเรียนระดับชั้นที่พักรกลางวันอยู่ ทำให้ผู้สอบไม่มีสมาธิในการทำข้อสอบเท่าที่ควร ซึ่งสาเหตุที่อาจจะทำให้ผลของการเรียนการสอนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และเวลาที่ใช้อย่างน้อยเกินไปทำให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ มณฑา หิริธัญญ์ (2549) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นมีจำกัด อาจทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ได้ และด้วยนักเรียนบางส่วนที่ได้รับการสอนโดยใช้ หมายด์ทูลอาจจะไม่มีความชำนาญในการใช้สร้างผังมโนทัศน์ จึงควรต้องเพิ่มเวลาเรียนให้มากกว่าเดิม มีการฝึกทำโจทย์ปัญหาอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้หมายด์ทูลที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูลและกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หมายด์ทูล ประกอบด้วย การใช้แอปพลิเคชันในการสร้าง ผังงานและแอปพลิเคชันในการสร้างผังมโนทัศน์นี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุปรียา ต้นสกุล (2540) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่ม ทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ เทคนิคผังกราฟิกช่วยให้

ประมวลความรู้ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการนำเสนอออกมาในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผังมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ENREF 7 Shuhsiang et al. (2002) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนรู้เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนสามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในเว็บไซต์การเรียนรู้ มีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น เกิดกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้มาช่วยแล้วมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

การสอนโดยใช้มาช่วยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งให้นักเรียนได้ใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังงาน (FlowChart) และแอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทบทวนความคิดของนักเรียน แสดงสิ่งที่นักเรียนรู้ออกมาได้อย่าง เป็นลำดับขั้นตอน และถ้าใช้ควบคู่กับขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya ยิ่งทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับ ว่าต้องอ่านโจทย์ทั้งหมดก่อนแล้ววางแผนในการทำโจทย์ข้อนั้นโดยใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังงานช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพชัดเจน และใช้ แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหานับได้ว่าการให้นักเรียนได้ใช้แอปพลิเคชันบน iPad เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ดี มีบทบาทสำคัญในการเรียน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถคิดวิเคราะห์ได้ (ศศิธร ลิจันทรพร, 2557)

การใช้แอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา เมื่อทำผิดก็สามารถลบแก้ไขได้ทันที ทำให้การคิดของนักเรียนไม่สะดุด โดยปกติแล้วนักเรียนจะสร้างผังงานหรือผังมโนทัศน์ในกระดาษ เมื่อได้มาทดลองทำลงบนแอปพลิเคชันใน iPad ก็จะเกิดความสนใจอยากจะเรียนรู้ อยากจะทำโจทย์ปัญหาที่ครูให้ทำมากขึ้น เพราะสามารถพิมพ์หรือเขียนตัวอักษร ใส่สีพื้นหลัง สีตัวอักษร แทรกภาพที่มีในคลังภาพมาใช้ได้ ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับ(สรวิทย์ ศิริพิลา (2557)) ที่ศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน : การวิจัยแบบผสมวิธีผลการวิจัยพบว่า การนำแท็บเล็ตมาใช้ในห้องเรียนส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีต่อไป

จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างได้ออกแบบให้นักเรียนใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเองคนเดียว และมีการแบ่งปันความรู้ของตนเองร่วมกับเพื่อน ทำให้ได้เห็นว่าในโจทย์ปัญหา 1 ข้อนั้นมีวิธีการคิดที่หลากหลาย เป็นการเพิ่มประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งถือว่าการเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อนักเรียน

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดีย ครูควรสอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ทั้งแอปพลิเคชันการสร้างผังงานและแอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ ให้กับนักเรียนอย่างละเอียดเป็นลำดับขั้นตอนด้วยความชัดเจน

1.2 ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและร่วมฝึกใช้แอปพลิเคชันไปพร้อมกับครูในช่วงแรก เมื่อนักเรียนมีความชำนาญในการใช้แล้วครูต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือกับนักเรียน

1.3 การจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ควรใช้เวลาในการฝึกทำโจทย์ปัญหากับนักเรียนหลายๆ ให้ได้ทำโจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลายและทำอย่างต่อเนื่อง

1.4 ครูให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง แล้วนำสิ่งที่ตนทำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ว่าทำเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะในโจทย์ปัญหา 1 ข้อนั้นอาจจะมีวิธีการคิดหาคำตอบที่มากกว่า 1 วิธี

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไปในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น หรือนำไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามความสามารถ เพื่อศึกษาว่าการใช้มัลติมีเดียในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีผลต่อกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถระดับใด อย่างไร

2.3 ควรมีการศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนเพิ่มเติม







### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

#### ด้านการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

- |  |   |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์พัชรี วรรณศรี             | อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>(ฝ่ายประถม)      |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมาลี ตั้งคนานุรักษ์ | อดีตอาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมพ์พร อสัมภินท์พงศ์ | อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>(ฝ่ายประถม)      |
| 4. อาจารย์สมาน ถาวรรัตนวิช                 | อาจารย์โรงเรียนอำนวยการศิลป์                                  |

#### ด้านการตรวจแบบทดสอบ

- |  |  |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์พัชรี วรรณศรี             | อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>(ฝ่ายประถม) |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมพ์พร อสัมภินท์พงศ์ | อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>(ฝ่ายประถม) |
| 3. อาจารย์สมาน ถาวรรัตนวิช                 | อาจารย์โรงเรียนอำนวยการศิลป์                             |

ภาคผนวก ข  
คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสรุปรประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม  
และจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ข้อที่	ผลรวมคะแนน			ดัชนีความสอดคล้อง	ผลการประเมิน
	ΣR				
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
2	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
3	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
4	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
5	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
6	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
7	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
8	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
9	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
10	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
11	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
12	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
13	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
14	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
15	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
16	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
17	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
18	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
19	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
20	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
21	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
22	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
23	1	1	1	1.00	ยอมรับได้

ข้อที่	ผลรวมคะแนน			ดัชนีความสอดคล้อง	ผลการประเมิน
	$\Sigma R$				
	1	2	3		
24	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
25	1	1	-1	0.33	ปรับปรุง
26	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
27	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
28	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
29	1	1	1	1.00	ยอมรับได้
30	1	1	1	1.00	ยอมรับได้



ลงชื่อ.....

(นางสาวนัชชนัน แก้วประเสริฐสุข)

ค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

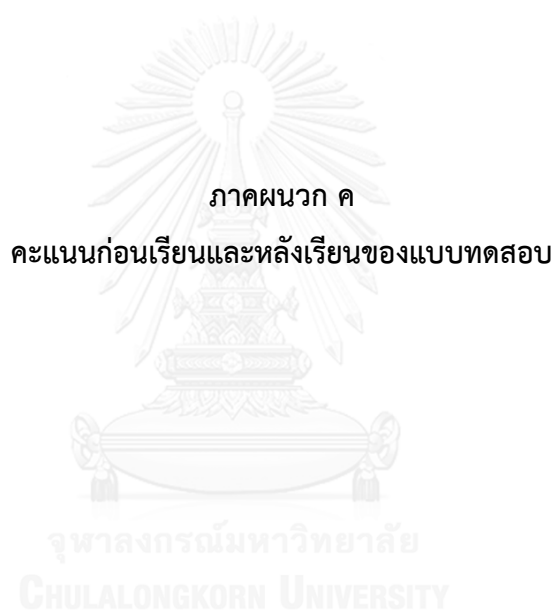
ตาราง ค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความยาก(P)	อำนาจจำแนก (r)	ความเที่ยง ของแบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.70	0.20	0.743
2	0.70	0.60	
3	0.50	0.60	
4	0.50	1.00	
5	0.70	0.60	
6	0.70	0.60	
7	0.50	1.00	
8	0.80	0.40	
9	0.40	0.80	
10	0.30	0.60	
11	0.20	0.40	
12	0.60	0.80	
13	0.40	0.40	
14	0.50	0.20	
15	0.40	0.40	
16	0.20	0.40	
17	0.40	0.20	
18	0.60	0.20	
19	0.70	0.20	
20	0.40	0.40	
21	0.70	0.20	
22	0.30	0.20	
23	0.50	0.20	

24	0.50	0.20	
25	0.50	0.20	
26	0.60	0.00	
27	0.20	0.40	
28	0.40	0.40	
29	0.50	0.20	
30	0.40	0.80	

ตาราง ค่าความเที่ยง ค่าความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความยาก(P)	อำนาจจำแนก (r)	ความเที่ยง ของแบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.51	1.02	0.737
2	0.48	0.96	
3	0.40	0.80	
4	0.20	0.4	
5	0.62	1.24	
6	0.2	0.40	





คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบ

ตาราง แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุม

เลขที่	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 (กลุ่มควบคุม)		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 (กลุ่มทดลอง)	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	22	24	22	25
2	17	23	20	24
3	24	29	21	24
4	19	21	28	29
5	22	19	24	27
6	23	30	20	29
7	26	26	22	28
8	24	29	22	25
9	22	27	26	28
10	18	21	26	29
11	18	20	23	26
12	16	25	23	28
13	22	27	25	30
14	25	26	26	28
15	19	21	26	29
16	20	22	23	23
17	27	27	15	26
18	23	26	20	22
19	24	26	25	29
20	19	23	22	24
21	19	24	17	23
22	25	27	23	28

23	25	28	26	28
24	14	24	20	22
25	24	26	17	23
26	15	26	23	24
27	25	29	20	26
28	22	24	27	26
29	24	25	21	27
30	26	28	21	27
31	21	27	16	24
32	20	22	14	21
33	22	24	20	27
34	20	26	17	23
35	24	26	16	24
36	25	23	24	28
37	20	22	18	24
38	19	25	15	23
39	20	26	16	22
40	22	28	16	25
41	19	26	16	28
42	17	24	21	28
43	27	27	17	23
44	24	25	21	25
45	23	28	21	27
46	24	25	22	23
47	25	26	23	22
48	26	27	22	26
49	17	24	19	22
50	22	28	23	21
51	17	23	20	25
52	22	21	25	28

ตาราง แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์จำนวน 6 ข้อ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุม

เลขที่	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 (กลุ่มควบคุม)		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 (กลุ่มทดลอง)	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	19	20	18	29
2	14	16.5	17.5	27
3	21	30	19	25
4	10	19.5	21.5	29.5
5	12	17.5	20.5	30
6	16	22	14.5	21.5
7	20	22.5	16	22
8	18	28	19	26
9	15	23	20	28.5
10	17	24.5	16	26
11	9.5	18.5	12	22.5
12	22	24.5	14	24.5
13	15	28.5	20	30
14	19	24	15.5	21.5
15	14.5	22	16	25.5
16	14.5	22	19.5	22
17	17	22.5	11.5	23.5
18	16.5	22	19.5	29
19	15	26	16.5	30
20	15	27	15.5	25
21	8	14.5	15	24.5
22	20	23.5	17	27
23	15	23	14	23

24	9.5	19	13	29
25	18	25.5	13	27.5
26	17.5	17.5	15	28
27	20	29.5	12.5	19
28	14	24.5	21.5	29
29	14	20.5	15	24
30	18	30	20	24
31	16	29	10.5	20
32	13	21	10.5	17
33	17	24.5	18	22
34	16	21.5	12.5	21.5
35	17.5	25.5	11	26
36	20	27.5	16	25
37	15	23.5	16.5	25.5
38	18	20	8	24.5
39	14.5	23	19	24
40	17	29	7	20
41	14	16	13.5	23
42	17	20	15	26
43	18	28.5	14.5	19
44	21	24	17	20.5
45	17	21.5	16.5	27
46	16	19	16.5	24.5
47	15	21.5	13	20
48	18.5	29.5	15.5	23.5
49	15	21	18	24
50	11	20	14.5	25
51	12	16	17.5	28
52	13	20.5	18	27



เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตาราง วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน	2	8	-	-	10
โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	-	5	14	1	20
รวม	2	13	14	1	30

ตาราง วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการวัดและพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ  
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย			
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การวิเคราะห์
การบวก ลบ คูณ หารระคน	นักเรียน สามารถ 1. แก้โจทย์การ บวก ลบ คูณ หารระคนได้	2 (ข้อ 8,10)	8 ข้อ (ข้อ 1-7, 9)		
	2. แก้โจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้		5 ข้อ (ข้อ14-18)	14 ข้อ (ข้อ 11-13, 19-24, 26-30)	1 ข้อ (ข้อ 25)
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>1</b>

## แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้นประถมศึกษาปีที่.....เลขที่.....

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

## เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

**คำสั่ง** ทำเครื่องหมายกากบาท X หน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1.  $4,027 + (8,245 - 624) = \square$

ก. 11,648

ข. 11,649

ค. 12,648

ง. 12,649

2.  $45,602 - (711 \div 9) = \square$

ก. 45,523

ข. 45,532

ค. 54,323

ง. 54,332

3.  $(50,961 + 2,356) \times 7 = \square$

ก. 337,119

ข. 337,219

ค. 373,119

ง. 373,219

4.  $(22 \times 82) - 1,749 = \square$

ก. 45

ข. 47

ค. 55

ง. 57

5.  $90,000 \div (3,984 - 3,978) = \square$

ก. 14,000

ข. 15,000

ค. 17,000

ง. 18,000

6.  $(24,533 + 64,618) - 88,888 = \square$

ก. 163

ข. 263

ค. 363

ง. 463



7.  $(1,263 + 58) \times (103 - 99) = \square$

ก. 5,284

ข. 5,248

ค. 5,984

ง. 5,945

8. เติมเครื่องหมายในช่อง  $\square$  ให้ถูกต้อง  $(600 \times 3) + 999 \square (600 \times 5) + 999$

ก. >

ข. <

ค. =

ง. ไม่มีข้อใดถูก

9. 4,835 เป็นคำตอบของโจทย์ในข้อใด

ก.  $23,875 \div (2 + 3) = \square$

ข.  $33,845 \div (4 + 3) = \square$

ค.  $38,200 \div (3 + 5) = \square$

ง.  $39,896 \div (4 + 2) = \square$

10. ข้อใดถูกต้อง

ก.  $(80 \div 4) + 558 < (80 \times 4) + 558$

ข.  $(300 \div 15) \times 7 > 7 \times (300 \div 15)$

ค.  $(15 \times 61) \times 1 > (15 \times 61) \div 1$

ง.  $(450 + 20) \times 30 < (450 + 10) \times 30$

11.  $[(15,000 \times 3) - 6,700] = \square$  ประโยคสัญลักษณ์สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาในข้อใด

ก. ชินจ่ายค่าตุ๊กตาหมี 3 ตัว ไป 15,000 บาท และจ่ายค่าตุ๊กตาบาร์บี้ไป 6,700 บาท ชินจ่ายเงินไปทั้งหมดเท่าไร

ข. นัทมีเงิน 15,000 บาท แบ่งให้น้อง 3 คน คนละ 6,700 บาท นัทจะเหลือเงินกี่บาท

ค. เพลงขายกางเกงได้วันละ 15,000 บาท ถ้าขายไป 3 วัน แล้วนำเงินที่ได้ไปจ่ายค่าเช่าที่ 6,700 บาท เพลงจะเหลือเงินกี่บาท

ง. แก้มซื้อมือถือเครื่องละ 15,000 บาท ให้น้อง 3 คน และซื้อกระเป๋าอีก 6,700 บาท แก้มต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

12. ดินสูง 178 เซนติเมตร ลมสูง 167 เซนติเมตร น้ำสูง 184 เซนติเมตร ไฟสูง 175 เซนติเมตร ทั้งสี่คนสูงเฉลี่ยกี่เซนติเมตร

ก. 174 เซนติเมตร

ข. 175 เซนติเมตร

ค. 176 เซนติเมตร

ง. 177 เซนติเมตร

13. พ่อหนัก 91 กิโลกรัม แม่หนัก 59 กิโลกรัม ลูกทั้งสามคนหนัก 36 70 84 กิโลกรัม ตามลำดับ ครอบครัวนี้มีน้ำหนักเฉลี่ยกี่กิโลกรัม

ก. 58 กิโลกรัม

ข. 68 กิโลกรัม

ค. 72 กิโลกรัม

ง. 82 กิโลกรัม

14. โรงแรมแห่งหนึ่งมี 45 ชั้น ชั้นละ 18 ห้อง ถ้าแต่ละห้องมีเตียงนอนห้องละ 2 เตียง โรงแรมแห่งนี้มีเตียงนอนทั้งหมดกี่เตียง เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(45 \div 18) \div 2 = \square$

ข.  $(45 \div 18) \times 2 = \square$

ค.  $(45 \times 18) \div 2 = \square$

ง.  $(45 \times 18) \times 2 = \square$

15. พรามีเงิน 30,000 บาท ต้องการซื้อกระเป๋าใบละ 450 บาท จำนวน 84 ใบ พราวจะต้องหาเงินมาเพิ่มอีกกี่บาทจึงจะซื้อกระเป๋าทั้งหมดตามที่ต้องการได้ เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $30,000 - (450 \times 84) = \square$

ข.  $30,000 - (450 \div 84) = \square$

ค.  $(450 \div 84) + 30,000 = \square$

ง.  $(450 \times 84) - 30,000 = \square$

16. ฟาร์มเก็บเงินได้ 6,900 บาท ต้องการซื้อโซฟาราคา 13,700 บาท ซึ่งไม่พอซื้อฟาร์มจึงเก็บเงินเพิ่มอีกเดือนละ 1,700 บาท ฟาร์มต้องเก็บเงินเป็นเวลากี่เดือนจึงจะพอซื้อโซฟา จากโจทย์ปัญหาข้างต้นจะใช้วิธีการใดในการคิดหาคำตอบตามลำดับ

ก. หาร และ ลบ

ข. คูณ และ หาร

ค. ลบ และ หาร

ง. ลบ และ คูณ

17. นมหนึ่งแพ็คเกจมี 6 กล่อง ราคา 54 บาท ซื้อมนม 3 โหล ต้องจ่ายเงินเท่าไร จากข้อความข้างต้นเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(6 \times 54) \times 3 = \square$

ข.  $54 \times (3 \times 12) = \square$

ค.  $(54 \div 6) \times (3 \times 12) = \square$

ง.  $(6 \times 54) \div 3 = \square$

18. ใบเตยขายที่ดินแปลงแรกได้เงิน 228,000 บาท ที่ดินแปลงที่สองขายในราคาที่น้อยกว่าแปลงแรก 34,700 บาท ใบเตยขายที่ดินได้เงินทั้งหมดกี่บาท สิ่งใดคือสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ
- ก. จำนวนเงินที่ได้จากการขายที่ดินแปลงแรกของใบเตย  
 ข. จำนวนเงินที่ได้จากการขายที่ดินแปลงที่สองของใบเตย  
 ค. จำนวนเงินที่ได้จากการขายที่ดินทั้งสองแปลงของใบเตย  
 ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค
19. บิ๊กกินยาวันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 4 เม็ด เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ปีมกินยาวันละ 4 ครั้ง ครั้งละ 2 เม็ด เป็นเวลา 9 วัน ใครกินยามากกว่ากัน และกินมากกว่าอยู่ที่เม็ด
- ก. บิ๊กกินมากกว่าป้อมอยู่ 11 เม็ด  
 ข. ปิ๊กกินมากกว่าป้อมอยู่ 12 เม็ด  
 ค. ป้อมกินมากกว่าบิ๊กอยู่ 11 เม็ด  
 ง. ป้อมกินมากกว่าบิ๊กอยู่ 12 เม็ด
20. ป้อปลูกต้นลำไย 45 แถว แต่ละแถวมี 22 ต้น น้ำท่วมทำให้ต้นลำไยตายไป 91 ต้น ป้อจะเหลือต้นลำไยกี่ต้น
- ก. 889 ต้น  
 ข. 899 ต้น  
 ค. 900 ต้น  
 ง. 901 ต้น
21. ต้าร์มีธนบัตรใบละยี่สิบบาท อยู่ 75 ใบ จ่ายค่ากางเกง 7 ตัว ราคาตัวละ 205 บาท ต้าร์จะเหลือเงินทั้งหมดกี่บาท
- ก. 50 บาท  
 ข. 55 บาท  
 ค. 60 บาท  
 ง. 65 บาท
22. ทรายซื้อผักบุ้งราคา กิโลกรัมละ 45 บาท ผักคะน้าราคา กิโลกรัมละ 79 บาท ถ้าทรายซื้ออย่างละ 5 กิโลกรัม ต้องจ่ายเงินกี่บาท
- ก. 610 บาท  
 ข. 615 บาท  
 ค. 620 บาท  
 ง. 625 บาท
23. ลุงนัทขายกระบองเพชรไป 7 กระถาง ราคากระถางละ 139 บาท และขายต้นกุหลาบ ได้เงิน 2,675 บาท ลุงนัทขายต้นไม้ได้เงินทั้งหมดกี่บาท
- ก. 3,548 บาท  
 ข. 3,648 บาท  
 ค. 4,428 บาท  
 ง. 4,748 บาท



30. นินจาซื้อสมุดมา 1 โหล เป็นเงิน 288 บาท ซื้อดินสอกดมา 2 โหล เป็นเงิน 480 บาท ราคาของสมุด 1 เล่มมากกว่าหรือน้อยกว่าราคาของดินสอกด 1 แท่ง และราคาต่างกันกี่บาท
- ก. น้อยกว่า และต่างกัน 4 บาท
  - ข. น้อยกว่า และต่างกัน 6 บาท
  - ค. มากกว่า และต่างกัน 4 บาท
  - ง. มากกว่า และต่างกัน 6 บาท



## แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### จุดประสงค์การเรียนรู้ ของ สสวท.

หลังจากศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (พร้อมพรรณ อุดมลิน , 2544 : 13)

ตัวอย่างคำที่บ่งถึงการกระทำที่ใช้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ระดับพฤติกรรม	คำที่บ่งถึงการกระทำ
1. ความรู้ความจำ	บอก ชี้บ่ง บรรยาย ให้รายการ บอกหัวข้อ ให้นิยาม บอกกฎเกณฑ์ บอกลักษณะ บอกสัญลักษณ์ ให้ประเภท
2. ความเข้าใจ	แปลความหมายนิยาม ยกตัวอย่าง อธิบาย ตีความหมาย จากภาพ ข้อความ สัญลักษณ์ สรุปลง จัดใหม่ ขยาย ต่อเติม บรรยาย บอกความแตกต่าง บอกความคล้ายคลึง
3. การนำไปใช้	คำนวณ สาธิต สร้าง ทำให้ผลสำเร็จ แก้ปัญหา หาผลลัพธ์
4. การวิเคราะห์	บอก จำแนก ค้นหา เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ หาเหตุ และผลที่ตามมา จัดประเภทใหม่
5. การสังเคราะห์	ออกแบบ วางโครงการ สร้าง ผลผลิต จัดรวบรวม ตั้งสมมุติฐาน สรุปหลักการ
6. การประเมินค่า	ประเมิน ชี้ข้อมูล พิจารณา วินิจฉัย เทียบคุณค่า

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบวิธีวิเคราะห์  
(Analytical Method)

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	คะแนน
- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ได้ถูกต้องและครบถ้วน	1
- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	0.5
- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ถามได้ไม่ถูกต้อง หรือระบุไม่ได้เลย	0
ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	
- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม นำไปสู่การดำเนินการแก้ปัญหาและการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ แปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	1
- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้ เห็นแนวทางการคิด การแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องบางส่วน	0.5
- แสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้องหรือไม่มีการแสดงเลย แปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ไม่ถูกต้อง	0
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	
- ดำเนินการแก้ปัญหตามี่วางไว้ คิดคำนวณคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ชัดเจน 80 % ขึ้นไป	2
- ดำเนินการแก้ปัญหตามี่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 60% - 80%	1.5
- ดำเนินการแก้ปัญหตามี่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 40% - 59%	1
- ดำเนินการแก้ปัญหตามี่วางไว้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือมีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 20% - 39 %	0.5
- ดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา	0
ขั้นตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	
- มีการตรวจสอบวิธีการคิด และคำตอบ ว่าถูกต้องเหมาะสม	1
- มีร่องรอยการตรวจสอบวิธีการคิดและคำตอบ	0.5
- ไม่มีร่องรอยการตรวจสอบวิธีการคิดและคำตอบ	0


















**แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**  
**เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน**

แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน  
แบ่งเป็น 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 12 แผน  
2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดีย จำนวน 12 แผน

ตาราง แสดงเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหาสาระการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	การบวกลบ คูณ หาร ระคน	1
2-3	การเฉลียว	2
4	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาระคน	1
5	การวางแผนแก้โจทย์ปัญหาหาระคน	1
6	การแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหาระคน	1
7-10	การแก้โจทย์ปัญหาหาระคน	4
11-12	การสร้างโจทย์ปัญหาหาระคน	2

แผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและประเมินผล
<p>1. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาหาคะคนได้</p> <p>2. เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีการหาค่าตอบของโจทย์ปัญหาได้</p> <p>3. พิจารณาถึงความเหมาะสมของคำตอบที่ได้จากการบวก ลบ คูณ หาร</p>	<p>การแสดงวิธีทำ และหาคำตอบ</p> <p>โจทย์ปัญหา</p> <p>ระคนต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ โจทย์ วางแผน แก้ปัญหา เขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วแสดงวิธีทำเป็นลำดับขั้นตอน</p>	<p>- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน</p> <p>- ขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p>โจทย์ มี 4 ชั้น ดังนี้</p> 	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>1. ครูเปิดวิดีโอการดูเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนดู</p> <p>2. ให้นักเรียนอภิปรายถึงสิ่งที่ได้จากการดูวิดีโอ ว่าที่โจทย์ต้องคำตอบเสมอเหตุผลหรือไม่อย่างไร</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คน และนับหมายเลข 1-4 และบอกหน้าที่ของแต่ละคน ดังนี้ คนที่ 1 ทำหน้าที่ ใช้ App : PureFlow สร้างโพสเตอร์ แสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่</p>	<p>การแก้ปัญหา</p> <p>- ชั้นที่ 1-3</p>	<p>- วิดีโอการดูเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>App : PureFlow</p> <p>- App : Popplet</p>	<p>1. การมีส่วนร่วมในการเรียน</p> <p>2. ความถูกต้องของคำตอบ</p> <p>3. การใช้ App : Popplet สร้างผังมโนทัศน์ในการแก้โจทย์ปัญหาได้</p> <p>4. การใช้ App :</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ (รายสัปดาห์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิชาการคิดศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 1 คาบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 15 การบวก ลบ คูณ หาร ระคน

ผู้สอน นางสวาทจันทร์ แก้วประเสริฐสุข



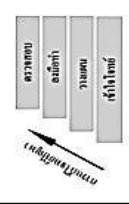
จุดประสงค์ การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและ ประเมินผล
<p>ระคนได้</p> <p>4. ตระหนักถึง ความสำคัญ และนำ ความรู้เกี่ยวกับโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหารคน ไปใช้ใน ชีวิตจริงได้</p>	<p>และหาคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ</p>	<p>มีนักเรียน 25 คน เสียค่าโดยสารคนละ 8 บาท ให้ธนบัตรใบละ 100 บาท 3 ใบ จะได้รับเงินทอนเท่าไร วิธีทำ</p> <p><b>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่ง โจทย์กำหนด</li> </ul> <p>(มีนักเรียน 25 คน เสียค่า โดยสารคนละ 8 บาท ให้ ธนบัตรใบละ 100 บาท 3 ใบ )</p> <p>- สิ่งที่เกี่ยวข้อง (จะได้รับเงิน ทอนเท่าไร)</p>	<p>โจทย์กำหนดและถาม ออกมาเป็นลำดับขั้นตอน การทำโจทย์</p> <p>คนที่ 2 ทำหน้าที่ ใช้ App : Popplet สร้าง ผังโน้ตค้น แสดงถึง กลวิธีในการแก้ปัญหาและ เขียนประโยคสัญลักษณ์</p> <p>คนที่ 3 ทำหน้าที่ ใช้ App : Popplet สร้าง ผังโน้ตค้น แสดงถึง วิธีทำ</p> <p>คนที่ 4 ทำหน้าที่ ใช้ App : Popplet สร้าง ผังโน้ตค้น แสดงถึง การตรวจสอบคำตอบ</p> <p>จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดส่งครู โดย กลุ่ม 1 ส่ง Padlet.com/Krunat/013 กลุ่ม 2 ส่ง Padlet.com/Krunat/014 กลุ่ม 3 ส่ง Padlet.com/Krunat/015 ตัวอย่างโจทย์ เช่น (1) แม่มีเงิน 7,630 บาท ซื้อของซื้อให้ลูก 4</p>	<p>- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ</p>	<p>- iPad - เว็บไซต์ Padlet - โจทย์ปัญหา จากในหนังสือ เรียน</p>	<p>PureFlow สร้าง โจทย์ ชาร์ตได้ 4. การใช้ Padlet ส่งงานได้</p>

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและ ประเมินผล
<p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> <p>- ทาคำตอบได้โดยวิธี (การ หาร และ การลบ)</p> <p>- เขียนประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร</p> <p>[<math>300 - (25 \times 8) = ?</math> ]</p> <p>ขั้นที่ 3 คำดำเนินการแก้ปัญหา และหาคำตอบ (ตอบ 100 บาท)</p> <p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ</p>		<p>คน ราคาชิ้นละ 725 บาท แม่จะเหลือเงินกี่บาท</p> <p>(2) พี่มีข้าวสาร 4,725 กิโลกรัม ตักแบ่งเป็นถุง ถุงละ 15 กิโลกรัม ขายให้หายไป 209 ถุง พี่มีจะ เหลือข้าวสารกี่ถุง</p> <p>4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเสนอโจทย์ข้อที่ ได้ทำหน้าชั้นเรียน</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนถึงขั้นตอน การแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>6. ให้นักเรียนเลือกทำโจทย์ปัญหาจากในหนังสือ คนละ 1 ข้อส่ง</p>	<p>ชั้นที่ 1-4</p> <p>- โจทย์ปัญหา ในหนังสือ</p>			

## แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

**แผนการจัดการเรียนรู้ (ปกติ)**  
**วิชาคณิตศาสตร์**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**  
**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา**  
**จำนวน 1 คาบ**

**สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 15 การบวก ลบ ทหาระคน**  
**ผู้สอน นางสาวรัชชนัน แก้วประเสริฐสุข**

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและประเมินผล
1. อธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาหาค่าตอบได้ 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีการหาค่าตอบของโจทย์ปัญหาหาค่าตอบได้ 3. พิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการบวก ลบ คูณ ทหาระคน	การแสดงวิธีทำ และหาค่าตอบของโจทย์ปัญหาหาค่าตอบได้ จากกรณีศึกษาที่โจทย์ วางแผนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วแสดงวิธีการหาค่าตอบ	- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหาระคน - ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 	<b>ขั้นนำ</b> 1. ครูพบทบทวนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันกับนักเรียนเฉลยโจทย์ปัญหาที่ให้ไว้ในคาบที่แล้ว โดยผู้เรียนเฉลยให้ตอบคำถามวิธีการแก้โจทย์ ว่าทำอย่างไร คำตอบ พร้อมทั้งตรวจคำตอบ <b>ขั้นสอน</b> 2. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน และนับหมายเลข 1-5 และบอกหน้าที่ของแต่ละคน ดังนี้ คนที่ 1 ทำหน้าที่ อ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง คนที่ 2 ทำหน้าที่ เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนด และถาม	- ขั้นที่ 1 เข้าใจโจทย์ - ขั้นที่ 2 วางแผน	- โจทย์ปัญหาหาค่าตอบ - แถบประโยค - แถบหน้าที่	1. การมีส่วนร่วมในการเรียน 2. ความถูกต้องของการทำใบงาน 3. ความถูกต้องของคำตอบ

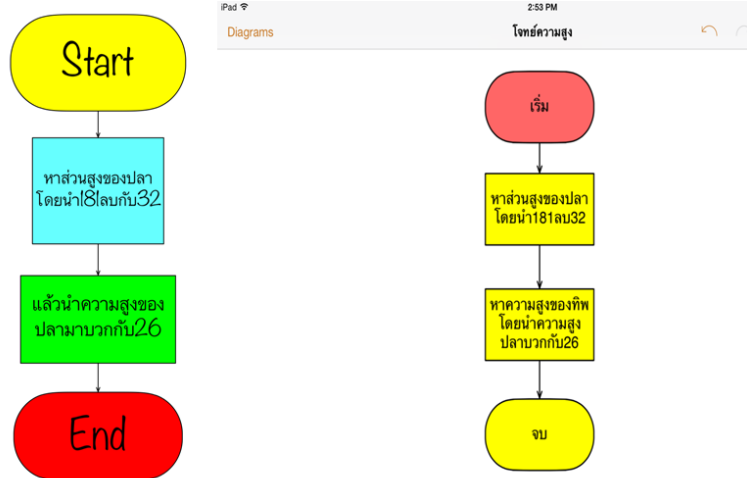
จุดประสงค์ การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและ ประเมินผล
<p>ระคนได้</p> <p>4. ตระหนักถึง ความสำคัญ และนำ ความรู้เกี่ยวกับเจตย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหาระคน ไปใช้ ในชีวิตจริงได้</p>	<p>และหาคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของ คำตอบ</p>	<p>มีนักเรียน 25 คน เสียค่าโดยสารคนละ 8 บาท ให้ธนบัตรใบละ 100 บาท 3 ใบ จะได้รับเงินทอน เท่าไร วิธีทำ</p> <p><b>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์</b></p> <p>- สิ่งโจทย์กำหนด (มีนักเรียน 25 คน เสียค่า โดยสารคนละ 8 บาท ให้ ธนบัตรใบละ 100 บาท 3 ใบ ) - สิ่งโจทย์ถาม (จะได้รับ เงินทอนเท่าไร)</p>	<p>คนที่ 3 ทำหน้าที่ที่นคราหว่าครใช้กลวิธี ใด ในการหาคำตอบ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ คนที่ 4 ทำหน้าที่ เขียนวิธีทำ คนที่ 5 ให้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ให้เพื่อนฟัง ตัวอย่างโจทย์ เช่น (1) มีเงิน 7,630 บาท ซื้อของจ่ายให้ลูก 4 คน ราคาชิ้นละ 725 บาท เมื่จะเหลือเงินกี่บาท (2) พี่มีข้าวสาร 4,725 กิโลกรัม ตักแบ่งเป็นถุง ถุง ละ 15 กิโลกรัม ขายได้โดยไป 209 ถุง พี่มีจะเหลือ ข้าวสารกี่ถุง (1) สายป่านลูกลงโต๊ะพร้าว 23 แถว แถวละ 17 ต้น ต้นมะพร้าวตายไป 39 ต้น สายป่านจะเหลือต้น มะพร้าวกี่ต้น</p>	<p>-ขั้นที่ 3 หาคำตอบ -ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ</p>		

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การแก้ปัญหา	เครื่องมือ	การวัดและ ประเมินผล
		<p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำคำตอบได้โดยวิธี (การหารและการลบ)</li> <li>- เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้</li> </ul> <p>อย่างไร</p> <p>[300 - (25 x 8) = 2 ]</p> <p>ขั้นที่ 3 คำนึงการแก้ปัญหาและหาคำตอบ</p> <p>(ตอบ 100 บาท)</p> <p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ</p> <p>(คำตอบ มีความสมเหตุสมผล ถ้านำเงินทองที่ได้รับมารวมกับค่าโดยสาร จะเท่ากับจำนวนเงินที่มีอยู่คือ 300 บาท)</p>	<p>3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียน</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ ว่าถูกต้อง มีความสมเหตุสมผลหรือไม่อย่างไร</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>5.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ว่า การแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาควรคนต้องเริ่มจากการวิเคราะห์โจทย์ วางแผนแก้ปัญหา เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วแสดงวิธีทำเป็นลำดับขั้นตอน และหาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน จำนวน 2 ข้อ</p>			

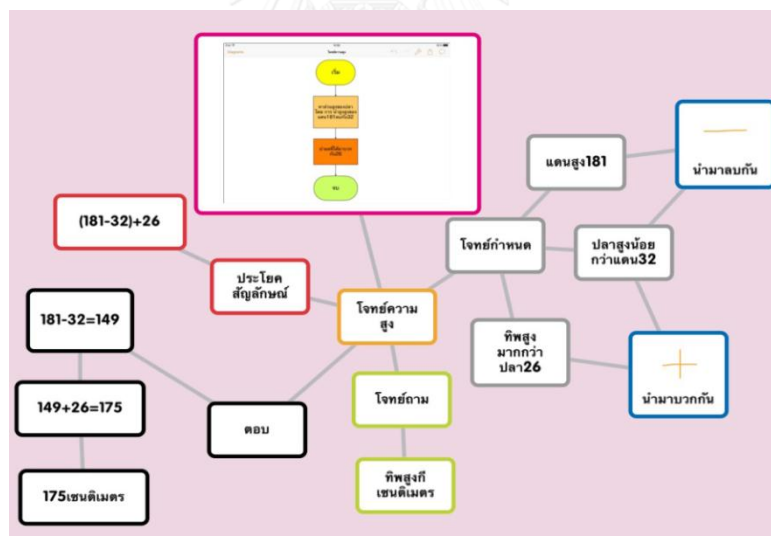
## ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



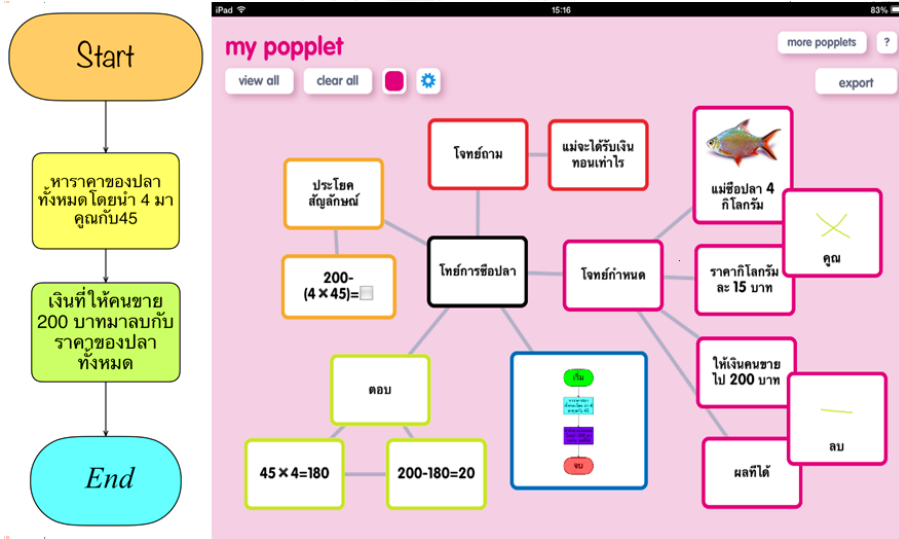
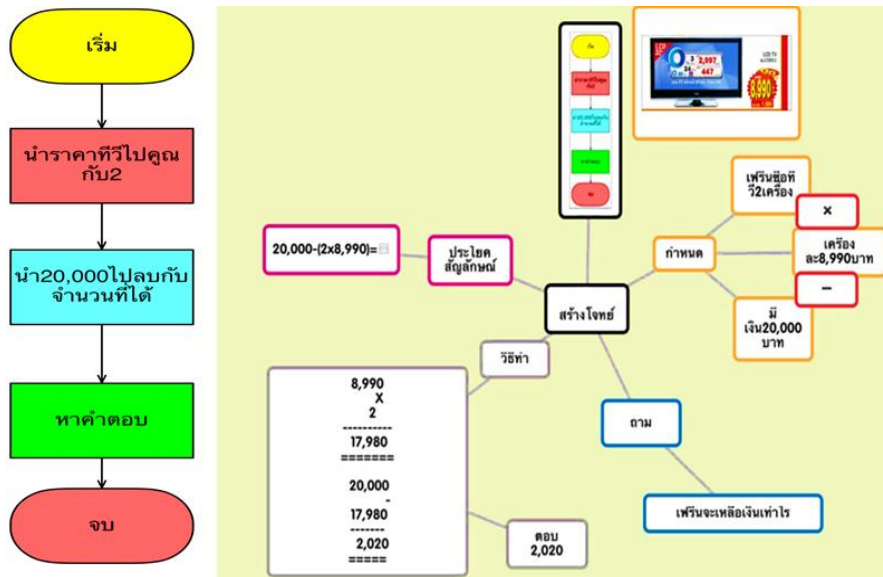




App : PureFlow สร้างผังงาน Flowchart



App : Popplet สร้างผังมโนทัศน์ Mind Mapping



การใช้ App : PureFlow และ Popplet ในการแก้โจทย์ปัญหาหระคน



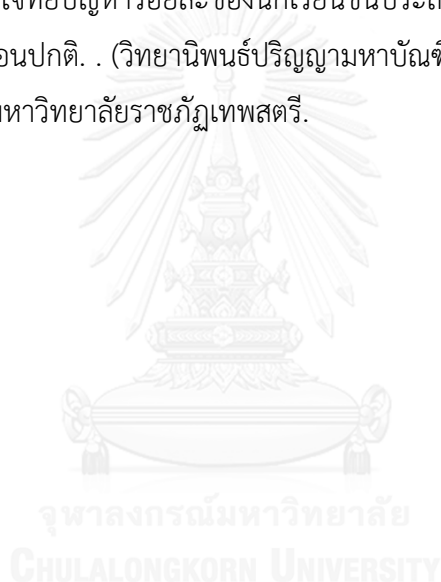
## รายการอ้างอิง

- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human characteristics and school learning*: McGraw-Hill.
- Braselton, Stephania, & Decker, Barbara C. (1994). Using graphic organizers to improve the reading of mathematics. *The Reading Teacher*, 278.
- Charles, Randall, & Lester, Frank K (Producer). (1982). Teaching problem solving: What, why & how. Retrieved from March 20, 2014  
[http://ncm.gu.se/pdf/hamnaren/3243\\_88\\_3.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/hamnaren/3243_88_3.pdf)
- Jonassen, David H. (2006). *Modeling with technology: Mindtools for conceptual change*: Pearson Merrill Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Kommers, Jonassen, Mayer. (1992). *Cognitive Tools for Learning*, Alemania: Springer-Verlag.
- Polya, George. (1985). *How to solve it 2nd ed*. New Jersey: Princeton University Press. USA.
- Shuhsiang, Weichung, & Qui-Ming. (2002). *Using Computers as Mindtools to Learn Time Concept in Elementary School*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Computers in Education.
- Van den Dool, P, & Kirschner, PA. (2003). Integrating the educative functions of ICT in 'the teachers and learners toolboxes': A reflection on pedagogical benchmarks for ICT in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12.
- Zollman, A. . (2009). Students Use Graphic Organizers to Improve Mathematical Problem Solving Communications. *Middle School Journal* Retrived 15 May 2014 from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ868542.pdf>.
- กระทรวงศึกษาธิการ2551. (2555). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ. (2554). การศึกษาผลการใช้แท็บเล็ตพีซีในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยจังหวัดเชียงใหม่ : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์. โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยจังหวัดเชียงใหม่.

- จรินทร์ ชันดีพิพัฒน์. (2548). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวโมเดลชิปปา (CIPPA Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ. (2548). พิชคณิต. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร. (2554). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่าน โดยใช้มายด์ทูลด้วยข้อมูลเชิงหลักฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่าน (วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต), ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส จำกัด.
- โชติ จันทร์วัง. (2547). ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และความสามารถในการ นำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. (2550). ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ ป.6 เล่ม 1 ช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- น้ำผึ้ง มีนิล. (2545). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกในการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ กับคุณภาพชีวิตที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), การศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการ คิด เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิด เลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาโทการศึกษาดุสิตบัณฑิต), สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). การนิเทศการสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2548). ทักษะ 5 C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2554). เปิดโลก Tablet สู่ทิศทางการวิจัยด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : จากแนวคิดสู่กระบวนการปฏิบัติ. เอกสารประกอบการบรรยาย ณ มหาวิทยาลัยทักษิณจังหวัดสงขลา.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑา หิรัญบุญ. (2549). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณ ขุนศรี. (2552). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 12(3).
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย พาณิชยสว. (2545). สอนอย่างไร ให้เด็กเก่งแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลการใช้เทคนิคการสอน K-W-D-L ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิธร ลิจันทรพร. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมความมีวินัยของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา *OJED*, 9(4).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ: ศูนย์สาธิตลาดพร้าว.
- สรวิทย์ ศรีพิลา. (2557). ผลของการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน : การวิจัยแบบผสมวิธี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), วิทยาลัยการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สุปรียา ตันสกุล. (2540). ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2555 ). แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา : โอกาสและความท้าทาย. Retrived 8 กรกฎาคม 2557 from <http://www.addkute3.com/>
- อดิเทพ ไชยสิทธิ์. (2554). วิวัฒนาการ ความเป็นมา ความหมายและทิศทางการพัฒนาแท็บเล็ต. Retrived 27 มีนาคม 2557 from <http://www.slideshare.net/inaditap/ss-11813771>
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWL กับการสอนปกติ. . (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.





## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนัชชนัน แก้วประเสริฐสุข เกิดเมื่อวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2532 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) สาขาวิชา ประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี การศึกษา 2554 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

