



การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE LEARNING MANAGEMENT USING ACTIVITY BASED LEARNING WITH  
COOPERATIVE LEARNING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY  
AND LEARNING ACHIEVEMENT IN LINEAR EQUATIONS IN ONE VARIABLE OF  
SEVENTH GRADE STUDENTS

จุฑามณี อินทร์อุริศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2564  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE LEARNING MANAGEMENT USING ACTIVITY BASED LEARNING WITH  
COOPERATIVE LEARNING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY  
AND LEARNING ACHIEVEMENT IN LINEAR EQUATIONS IN ONE VARIABLE OF  
SEVENTH GRADE STUDENTS



JUTHAMANEE IN-U-RIS

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Science & Learning Management)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ของ

จุฑามณี อินทร์อุริศ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตนะ)

ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	จุฑามณี อินทร์อุริศ
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 16 คาบ เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และสถิติ t-test for one sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน, การเรียนรู้แบบร่วมมือ, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Title	THE LEARNING MANAGEMENT USING ACTIVITY BASED LEARNING WITH COOPERATIVE LEARNING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT IN LINEAR EQUATIONS IN ONE VARIABLE OF SEVENTH GRADE STUDENTS
Author	JUTHAMANEE IN-U-RIS
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Chommanad Cheausuwantavee

The purposes of this study are as follows: (1) to compare the mathematical problem-solving ability of seventh grade students, before and after using activity-based and cooperative learning; (2) to compare the learning achievement of seventh grade students, before and after using activity-based and cooperative learning; (3) to compare the mathematical problem-solving ability of seventh grade students, after using activity-based and cooperative learning, with a criterion of 70%; and (4) to compare the learning achievement of seventh grade students, after using activity-based and cooperative learning, with a criterion of 70%. The participants in this study consisted of 32 seventh grade students at Satit Prasarnmit Demonstration School in the second semester of the 2020 academic year. They were selected using the cluster random sampling technique. The duration of the research was 16 periods. The instruments used in this study were activity-based and cooperative learning lesson plans, a mathematical problem-solving ability test and a learning achievement test. This research used the One Group Pretest-Posttest Design. The statistical procedures used for data analysis were mean, standard deviation, a t-test for dependent samples and a t-test for one sample. The results revealed the following: (1) the mathematical problem-solving ability of seventh grade students after using activity-based and cooperative learning was higher than before and at a statistically significant level of .01; (2) the learning achievement of seventh grade students after using activity-based and cooperative learning was higher than before at a statistically significant level of .01; (3) the mathematical problem-solving ability of seventh grade students after using activity-based and cooperative learning was higher than the criterion of 70%, with a statistically significant level of .01; (4) the learning achievement of seventh grade students after using activity-based and cooperative learning was higher than the criterion of 70%, with a statistically significant level of .01.

Keyword : Learning management, Activity based learning, Mathematical problem solving ability, Learning achievement, Linear equation in one variable

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในงานดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนเสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีสถาและ อาจารย์คงขวัญ ทิพย์อักษร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ บุญพัฒนภรณ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิภา แยมรุ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ ประทุมทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตนะ คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ ประธานสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปริญญานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารและคณาจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาในหลักสูตรวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีคุณค่า เพื่อให้ผู้วิจัยนำความรู้มาใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณพี่เพื่อน และน้องในคณะ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นแรงบันดาลใจให้เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย

จุฑามณี อินทร์อุทิศ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย .....	5
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ศึกษา .....	6
เนื้อหาที่ใช้ .....	6
ระยะเวลาการทดลอง .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	14
สมมติฐานของการวิจัย.....	15
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	17



1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	17
1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	18
1.3 ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	19
1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	21
1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.....	23
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	24
2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	24
2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	26
2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	39
2.4 ขั้นตอนและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	46
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	47
3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	47
3.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	48
3.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	49
3.4 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	54
3.5 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	56
3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	60
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	60
4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	60
4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	61
4.3 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	62
4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	64

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	68
การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	68
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย .....	68
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	68
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย .....	68
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย .....	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	69
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	70
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	77
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน 80 .....	80
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	83
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	84
บทที่ 4 ผลการศึกษา .....	86
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	86
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	88
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	102
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	102
สมมติฐานในการวิจัย .....	102

วิธีดำเนินการวิจัย.....	103
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	103
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	103
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	103
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
สรุปผลการวิจัย.....	105
อภิปรายผล.....	106
ข้อเสนอแนะ.....	111
บรรณานุกรม.....	113
ภาคผนวก.....	120
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	121
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	226
ภาคผนวก ง ภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้.....	233
ประวัติผู้เขียน.....	235

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 รูปแบบในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา .....	56
ตาราง 2 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	59
ตาราง 3 ขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน .....	72
ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ.....	78
ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ.....	81
ตาราง 6 แบบแผนการวิจัย.....	83
ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็น ฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	88
ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test for dependent samples .....	89
ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	90
ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือกับเกณฑ์ ร้อยละ 70.....	91

## สารบัญรูปลูกภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	14
ภาพประกอบ 2 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ STAD .....	27
ภาพประกอบ 3 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ TGT .....	28
ภาพประกอบ 4 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ TGT .....	29
ภาพประกอบ 5 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ Learning Together .....	31
ภาพประกอบ 6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ Numbered Heads Together....	31
ภาพประกอบ 7 แผนผังการจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อทำการแข่งขันตามรูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT ..	34
ภาพประกอบ 8 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา .....	50
ภาพประกอบ 9 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตตามแนวคิดของวิลสันและคณะ .....	51
ภาพประกอบ 10 ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1 .....	92
ภาพประกอบ 11 ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1 .....	93
ภาพประกอบ 12 กระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ในระยะที่ 2 .....	95
ภาพประกอบ 13 กระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ในระยะที่ 3 .....	96
ภาพประกอบ 14 ตัวอย่างการต่อโดมิโนในกิจกรรม Domino and Pass on .....	98
ภาพประกอบ 15 ตัวอย่างการต่อโดมิโนในกิจกรรม Pass me the word .....	99

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การเรียนคณิตศาสตร์มีความสำคัญเพื่อให้นักเรียนมีเหตุผลเชิงตรรกะในการคิด สามารถถ่ายทอดความคิดได้อย่างชัดเจน ตลอดจนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ใช้ความคิดรวบยอด มีทักษะในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล ซึ่งนับว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือทางการเรียนที่สำคัญและจำเป็นที่จะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยให้นักเรียนได้เจริญเติบโตและได้พัฒนาตนเอง สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 5) โดยในการจัดการเรียนรู้ครูจึงต้องคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการในการเรียนรู้และความแตกต่างของนักเรียน การจัดการเรียนรู้จึงต้องเป็นไปอย่างหลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนทุกรูปแบบ และเพื่อให้นักเรียนได้มีตัวเลือกในการเรียนตามความสนใจ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต้องมีอย่างหลากหลาย เช่น การเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การเรียนรู้นอกห้องเรียน จัดบทเรียนให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดเป็นความสามารถหรือความชำนาญในการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ผิดฝนจนเกิดเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ดีควบคู่กันไป อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 21) ซึ่งในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนสำหรับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่เต็มไปด้วยความตื่นตัวและน่าสนใจ นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพและต้องรู้จักการการขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์ การสนับสนุนและการสอนทักษะในการทำงานร่วมกันและแก้ไขความขัดแย้งเชิงสร้างสรรค์จะช่วยเพิ่มคุณภาพของความร่วมมือที่นักเรียนต้องประสบและเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ไม่เพียงแต่ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัวที่โรงเรียนแต่ยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์แบบออนไลน์ด้วย James and Ron (2562, p. 305) อีกทั้งยังสอดคล้องกับทักษะในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นรากฐานในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและการพัฒนาทรัพยากรด้านบุคคลของประเทศให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพทัดเทียมกับประเทศอื่นๆ เพื่อให้สัมพันธ์กับสภาพสังคม เศรษฐกิจ และวิทยาการที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคของการเรียนรู้ จึงต้องมีการเสริมสร้างศักยภาพประชากร นั่นคือการเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรบุคคลและการสร้างเสริมศักยภาพของบุคคลในทุกช่วงวัย

โดยมุ่งเน้นการพัฒนาบุคคลให้เติบโตได้อย่างมีคุณภาพและเหมาะสมตามช่วงวัย การที่ผู้เรียนมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นการยกระดับคุณภาพของทักษะที่สูงขึ้นและเพื่อให้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศให้ผลิตประชากรที่มีทักษะที่เอื้อต่อการพัฒนาประเทศโดยรวมและมุ่งสร้างประชากรหรือนักเรียนให้มีคุณลักษณะ มีศักยภาพและความสามารถที่จะพัฒนาตนเองและสังคมไปสู่ความสำเร็จได้ เมื่อพัฒนาทักษะจำเป็นที่มีความสอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสมจึงต้องเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีในอนาคต ตลอดจนเกิดการยกระดับคุณภาพการศึกษามุ่งสู่ความเป็นเลิศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1)

จากการศึกษาผลการเรียนที่ได้จากการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ONET) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนสอบตั้งแต่ปี 2557-2561 ดังนี้ ในปี 2557 มีคะแนนสอบเฉลี่ย 38.06 คะแนน ปี 2558 มีคะแนนสอบเฉลี่ย 43.47 คะแนน ปี 2559 มีคะแนนสอบเฉลี่ย 40.47 คะแนน ปี 2560 มีคะแนนสอบเฉลี่ย 37.12 คะแนน และปี 2561 มีคะแนนสอบเฉลี่ย 37.50 คะแนน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ผลการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานในปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น 5.41 คะแนน จึงมีคะแนนอยู่ที่ 43.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.47 ยังคงต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จากนั้นในปีการศึกษา 2559 คะแนนเฉลี่ยนลดลง 3 คะแนน และลดลงอย่างต่อเนื่องมาในปีการศึกษา 2560 และกลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปีการศึกษา 2561 แต่จากสถิติทั้ง 5 ปี พบว่า คะแนนทดสอบยังคงมีคะแนนเฉลี่ยนน้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562: ออนไลน์) ซึ่งผลคะแนนสอบมีทิศทางตรงข้ามกับทักษะที่มุ่งเน้นในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากมีเครื่องมือในการหาความรู้อย่างมาก แต่ผลการเรียนที่ทิศทางที่ลดลง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้านความรู้คิด กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากตัวนักเรียนเองมากกว่าการรอรับข้อมูลหรือเนื้อหาทางการเรียน ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน ให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียนอีกด้วย ได้ผลลัพธ์ในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่น แต่ได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะ ด้านการคิดและการเขียนของผู้เรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนรู้แบบนี้มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning) มุ่งเน้นความรับผิดชอบของผู้เรียน

ในการเรียนรู้โดยผ่านการอ่าน เขียน คิด อภิปราย และเข้าร่วมในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากการเล่น เกม การทดลอง การสร้างสรรค์ผลงาน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่เหมาะสม และการจัดเตรียมวิธีการสอนที่ดีจะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและส่งผลถึงการเรียนรู้ของนักเรียน ศศิธร ลิจันทรพร (2556, น. 45) ซึ่งสอดคล้องกับ Horsburgh (1944, p. 36) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีแนวคิดว่าการเรียนรู้ควรเกิดขึ้นจากการปฏิบัติลงมือทำผ่านกิจกรรม อีกทั้งพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนมักเกิดจากการเคลื่อนไหวมากกว่าการเรียนรู้แบบรับป้อน ข้อมูลอยู่ฝ่ายเดียว หากว่าผู้เรียนได้มีโอกาสได้สำรวจ จากการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ อีกทั้งความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำเหล่านั้นยังคงทนและยาวนานอีกด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ถือว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมและสอดคล้องกับการศึกษาในปัจจุบันซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่มีสมาชิกประมาณ 3-6 คน และมีความสามารถแตกต่างกัน รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานได้สำเร็จ คำนึงถึงความสำเร็จของกลุ่มเป็นที่ตั้ง (ทิสนา แคมมณี, 2553, น. 178) อีกทั้ง การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมและการสร้างบรรยากาศทางการเรียนที่ดีให้กับนักเรียนโดยมีการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงจึงจะส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทั้งโดยการอภิปราย การแลกเปลี่ยนข้อมูล การแบ่งปันความรู้ รวมไปถึงการเป็นกำลังใจแก่กัน นักเรียนกลุ่มเก่งช่วยเหลือทางการเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ในการเรียนรู้แบบกลุ่มนักเรียนในกลุ่มจะไม่มุ่งเน้นแค่ความรับผิดชอบของตัวเองเท่านั้น ต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลในกลุ่มคือความสำเร็จของกลุ่มทั้งสิ้น (วัฒนาพร ระวังบุทซ์, 2541, น. 34) ซึ่งรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น รูปแบบ Jigsaw รูปแบบ STAD รูปแบบ TAI รูปแบบ TGT รูปแบบ GI (Group Investigation) โปรแกรม CIRC เป็นต้น (ไสว พักขาว, 2542, น. 195-217) โดยในแต่ละรูปแบบก็เหมาะกับลักษณะของบทเรียนหรือกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป แต่ล้วนแล้วทุกรูปแบบต่างช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิด



ประสิทธิภาพที่สูงขึ้นในการเรียนรู้ อีกทั้งขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนควรประกอบไปด้วย

- 1) ชั้นเตรียมความพร้อม เช่น การทบทวนความรู้เดิม เพิ่มเติมความรู้ใหม่
- 2) ชั้นการเรียนรู้ทำความเข้าใจบทเรียนโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 3) ชั้นกิจกรรมกลุ่ม เช่น การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ การทำกิจกรรม เกม การอภิปราย พร้อมทั้งช่วยเหลือเพื่อสมาชิกในการเรียนรู้
- 4) ชั้นตรวจสอบผลงาน และ
- 5) ชั้นสรุปและการวัดประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับ ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยรายบุคคลเพื่อตรวจสอบพัฒนาการและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม อีกทั้งยังพิจารณาผลและปรับปรุงการทำงานร่วมกัน วัชรา เล่าเรียนดี (2560, น. 170-171) และยังสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามลำดับชั้นการเรียนรู้ของบลูมทั้งในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย อีกทั้งเมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้และทำกิจกรรมแบบกลุ่มมาจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า หากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะช่วยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย

เนื่องจากที่ผ่านมาการจัดการเรียนเรียนรู้ในห้องเรียนทั่วไปมักจัดรูปแบบการสอนแบบที่ยังไม่ได้ส่งเสริมหรือช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันในรายวิชาคณิตศาสตร์มากพอ ในบางครั้งผู้เรียนที่ไม่ถนัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ต้องเผชิญโจทย์ปัญหาที่ยากเพียงผู้เดียว ไม่ได้รับแรงสนับสนุนในการค้นหาคำตอบ ซึ่งจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยที่ได้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลคะแนนจากการสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (เกณฑ์ผ่านการทดสอบในแต่ละครั้ง คือ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม) โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์โดยรวมแล้วไม่ถึงร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่นำการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาย่อยในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยเห็นว่าหากปรับการจัดการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้กับนักเรียนโดยจัดนักเรียนแบบกลุ่มย่อยลดความสามารถที่แตกต่างกัน โดยการจัดกลุ่มย่อยต้องเป็นการจัดกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและเพื่อให้กลุ่มประสบ

ผลสำเร็จตามเป้าหมาย (กรมวิชาการ, 2542, น. 4) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะส่งผล ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือ และทำให้ทราบถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อีกทั้งจะเป็น แนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 420 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถ

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. ตัวแปรตาม คือ
  - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

### ระยะเวลาการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ 12 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ 90 นาที และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ 90 นาที รวมใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 16 คาบ รายละเอียดดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน	2 คาบ
2. แบบรูปและความสัมพันธ์ และคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2 คาบ
3. สมบัติของการเท่ากัน	2 คาบ
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4 คาบ
5. โจทย์ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4 คาบ
6. ทดสอบหลังเรียน	2 คาบ
	รวม 16 คาบเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ได้รับการจัดสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ จากการสำรวจ ทดลอง และการสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับผู้อื่น จนผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้มีความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานมี 5 ขั้น ดังนี้

#### 1. ขั้นนำ

ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนและทบทวนบทเรียนเพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยมีการใช้แอปพลิเคชันในการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น Kahoot!, Quizizz เป็นต้น อีกทั้งยังสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน และให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้

#### 2. ขั้นศึกษาและอภิปราย

ครูนำเสนอบทเรียนที่มีความท้าทายและน่าสนใจ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียน เสนอความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม และนำมาอภิปรายร่วมกันเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

### 3. ขั้นกิจกรรม

ครูเริ่มดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติ โดยจัดการแข่งขันขึ้นในแต่ละกิจกรรมเพื่อช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ความตื่นตัวทางการเรียนและสร้างแรงจูงใจ อีกทั้งเพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการทำกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม

### 4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดและคำตอบที่ได้จากการทำกิจกรรม นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำตอบของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง สะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม

### 5. ขั้นประเมินผล

ครูประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมดโดยใช้แอปพลิเคชันในการตรวจสอบความรู้หลังบทเรียนเช่น Kahoot!, Quizizz, Wordwall เป็นต้น เพื่อให้ครูได้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียนและนำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป

**2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ** หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน โดยในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียน โดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพื่อที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together)

2.1 รูปแบบ STAD (Student Teams–Achievement Division) หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ขั้นเตรียมความพร้อม ครูทบทวนความรู้เดิมและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะใช้ในแต่ละคาบเรียนให้กับนักเรียน และให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้

2) ขั้นสอน ครูยกตัวอย่างสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้อภิปราย เสนอความคิดเห็น และร่วมกันแก้สถานการณ์และปัญหา

3) **ชั้นกิจกรรมกลุ่ม** ครูนำเสนอกิจกรรมกลุ่ม พร้อมทั้งสร้างบรรยากาศในการแข่งขัน เพื่อเสริมแรงในการทำกิจกรรมให้กับนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม

4) **ชั้นตรวจสอบผลงาน** ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของวิธีคิดและคำตอบ พร้อมทั้งประกาศผลคะแนนของแต่ละกลุ่มเพื่อมอบรางวัล

5) **ชั้นสรุปบทเรียน** ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาในแต่ละคาบเรียน

2.2 รูปแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยมีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้ฝึกทักษะและอภิปรายบทเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้นจะจัดการแข่งขันโดยนำคะแนนที่ได้มาแปลงเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ขั้นตอนของการเรียนรู้ มีดังนี้

1) **ชั้นการสอน** ประกอบไปด้วย การจัดเตรียมเนื้อหา ครูผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีการใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้เกิดการอภิปรายของนักเรียนภายในกลุ่ม และการจัดเตรียมเกม ครูผู้สอนจัดเตรียมคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนไป รวมถึงเกณฑ์การให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน

2) **ชั้นการเรียนรู้** เป็นชั้นที่นักเรียนช่วยกันเรียนรู้ ทำความเข้าใจกับเนื้อหาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน หากเกิดข้อสงสัยสามารถขอความช่วยเหลือจากครูผู้สอนได้ ครูและนักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้อง

3) **ชั้นการแข่งขัน** ครูแจ้งจุดประสงค์ของการรวมทีม เพื่อทำการแข่งขัน และอธิบายถึงข้อตกลงในการแข่งขัน โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันประจำโต๊ะ นั่นคือ คนเก่งแข่งขันกับคนเก่ง คนปานกลางแข่งขันกับคนปานกลาง และคนอ่อนแข่งขันกับคนอ่อน เพื่อความเท่าเทียมในการแข่งขัน จากนั้นกลับเข้าทีมของตนเองแล้วทำการคิดคะแนนของทีมซึ่งเกิดจากคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกทุกคนในทีม

4) **ชั้นตรวจสอบผลงาน** ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและทำการให้คะแนน พร้อมทั้งประกาศผลการแข่งขันให้นักเรียนทุกคนทราบโดยคะแนนของทีมสามารถคำนวณได้จากคะแนนของสมาชิกในทีมรวมกันจากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนทีม ทีมที่มีคะแนนโบนัสสูงสุดจะเป็นทีมที่ชนะเลิศ พร้อมกับกล่าวคำเชยชมนักเรียน

### 5) ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ตรวจสอบความเข้าใจ

2.3 รูปแบบ LT (Learning Together) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ขั้นนำ ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
- 2) ขั้นสอน ครูแจกแบบฝึกหรือใบงานให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุดเหมือนกัน นักเรียนช่วยกันทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งหรือโจทย์ในการดำเนินงาน นักเรียนคนที่ 2 พังชั้นตอนและรวบรวมข้อมูล นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ และ นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด
- 3) ขั้นกิจกรรม ครูนำเสนอกิจกรรมและสถานการณ์ที่น่าสนใจ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติ โดยแต่ละกลุ่มต้องส่งกระดาษคำตอบหรือผลงานเพียงชุดเดียว ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย และเปลี่ยนความคิดเห็น
- 4) ชั้นสรุปบทเรียน ครูตรวจคำตอบหรือผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งประกาศลำดับคะแนนของกลุ่ม เพื่อเป็นการเสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนได้มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในครั้งถัดไป

**3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ**  
หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบการเรียนการสอนและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยที่มีผู้เรียนแต่ละความสามารถกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียนโดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together)

### 1. ชี้นำ

ครูที่แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนและทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละคาบเรียน เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ โดยมีการใช้แอปพลิเคชันในการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น Kahoot!, Quizizz เป็นต้น อีกทั้งยังสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน และให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้

### 2. ขั้นศึกษาและอภิปราย

ครูนำเสนอบทเรียน สถานการณ์ที่น่าสนใจ และทำการจัดการเรียนการสอนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้นักเรียน จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ทำความเข้าใจกับเนื้อหา แบ่งหน้าที่กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถาม-ตอบ เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน หากเกิดข้อสงสัยสามารถขอความช่วยเหลือจากครูผู้สอนได้ ร่วมกันทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้อง

### 3. ขั้นกิจกรรม

ครูแจ้งจุดประสงค์ของการรวมทีมเพื่อทำการแข่งขัน โดยการเข้าทีมจะเข้าทีมตามรูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together) ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบกิจกรรมในแต่ละคาบเรียน และครูอธิบายถึงข้อตกลงในการแข่งขัน ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝนและจัดเกมการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้เข้าร่วม แล้วทำการคิดคะแนนของทีมซึ่งเกิดจากคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกทุกคนในทีม

### 4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

หลังจากจบกิจกรรมเกมการแข่งขันในแต่ละกิจกรรม ครูประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่มเพื่อเป็นการประกาศความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากการร่วมมือกันของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนทีม ทีมที่มีคะแนนโบนัสสูงสุดจะเป็นทีมที่ชนะเลิศ พร้อมกับกล่าวคำเชยชมนักเรียน และให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 5. ขั้นประเมินผล

ครูประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมดโดยใช้แอปพลิเคชันในการตรวจสอบความรู้หลังบทเรียนเช่น Kahoot!, Quizizz, Wordwall เป็นต้น เพื่อให้ครูได้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียนและนำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป



4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาและคาดการณ์คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบวัดความสามารถ 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา และวิเคราะห์สถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ถามอะไร

ชั้นที่ 2 ชั้นวางแผนแก้ปัญหา

นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่ทราบค่า เพื่อระบุตัวไม่ทราบค่า และเขียนสมการ

ชั้นที่ 3 ชั้นดำเนินการตามแผน

นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามแผนที่วางไว้และหากไม่สามารถหาคำตอบได้หรือหาคำตอบได้ไม่ถูกต้องให้ตรวจสอบการวางแผนแก้ปัญหา

ชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบผล

ตรวจสอบคำตอบ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและการดำเนินการแก้ปัญหา แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่สรุปคำตอบจากการแก้ปัญหาย่างถูกต้องและครบถ้วน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีจำนวน 5 ข้อ

**5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์วัดได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการ วิเคราะห์

**6. เกณฑ์** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนรวม โดยใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ปรับปรุงมาจากเกณฑ์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ดังนี้

คะแนนร้อยละ 81-100 หมายถึง นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

คะแนนร้อยละ 71-80 หมายถึง นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนร้อยละ 61-70 หมายถึง นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับน่าดี

คะแนนร้อยละ 51-60 หมายถึง นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับน่าพอใจ

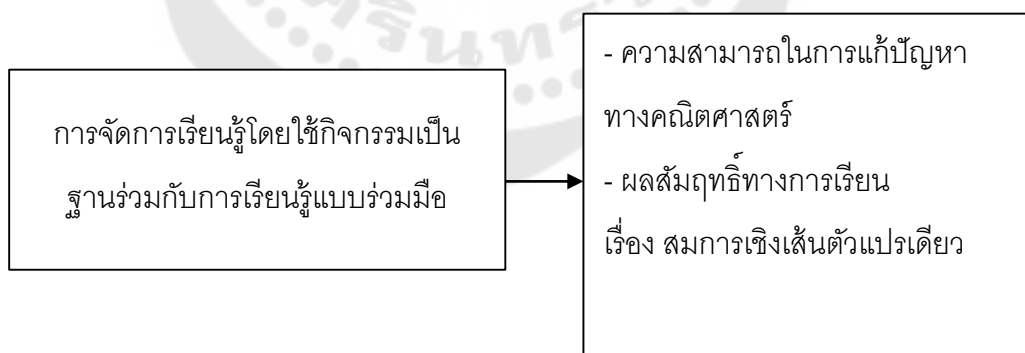
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 หมายถึง นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แนวคิดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนและทบทวนความรู้เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ โดยมีการใช้แอปพลิเคชันในการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาและอภิปราย ครูนำเสนอบทเรียน สถานการณ์ที่น่าสนใจ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถาม-ตอบ ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรม ครูแจ้งจุดประสงค์ของการรวมทีมเพื่อทำการแข่งขัน โดยการเข้าทีมจะเข้าทีมตามรูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together) ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบกิจกรรมในแต่ละคาบเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล นักเรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด โดยใช้แอปพลิเคชันในการตรวจสอบความรู้หลังบทเรียน เพื่อให้ครูได้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียนและนำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป จึงเขียนสรุปเป็นแผนภาพแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

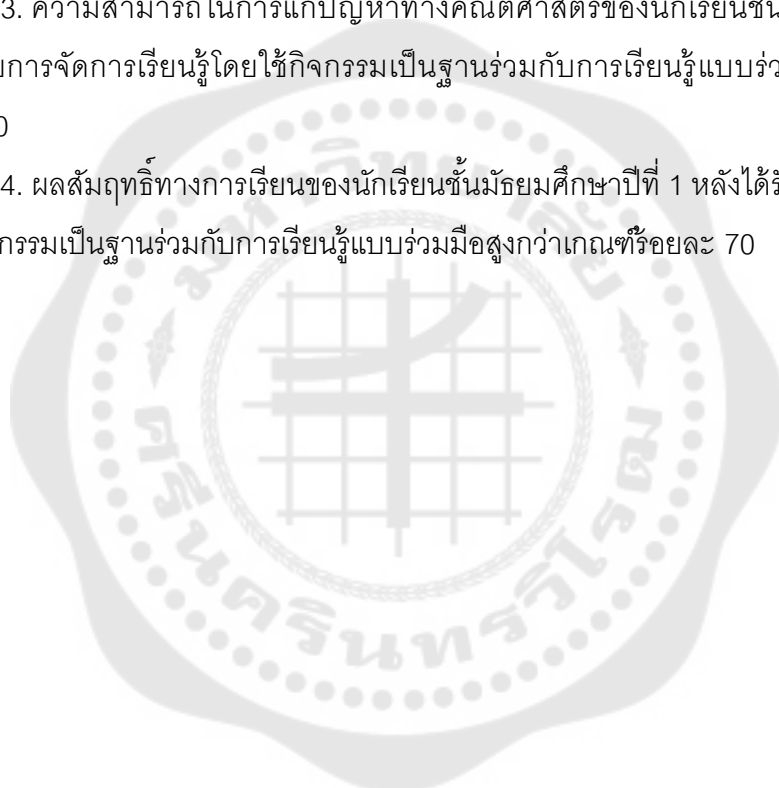
### สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
  - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
  - 1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
  - 1.3 ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
  - 1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
  - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.4 ขั้นตอนและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.4 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.5 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.3 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

### 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ดังนี้

Horsburgh (1944, p. 36) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning หรือ ABL) เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีแนวคิดว่าการเรียนรู้ควรจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติลงมือทำผ่านกิจกรรม อีกทั้งพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของเด็กมักเกิดจากการเคลื่อนไหวมากกว่าการเรียนรู้แบบรับป้อนข้อมูลอยู่ฝ่ายเดียว หากว่าผู้เรียนได้มีโอกาสได้สำรวจจากการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ อีกทั้งความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำเหล่านั้นยังคงทนและยาวนานอีกด้วย

คมเพชร ฉัตรศุภกุล (2521, น. 48) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมกลุ่ม ไว้ว่าเป็นการนำประสบการณ์ของผู้เรียนมาแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสมาชิกแต่ละคน ซึ่งผู้เรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในกลุ่มระหว่างการทำกิจกรรมมากขึ้น

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2550, น. 21) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning: ABL) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านเกม กิจกรรม จนเกิดความรู้ความเข้าใจซึ่งการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจและสามารถสร้างความเข้าใจได้ด้วยตัวเองระหว่างการทำกิจกรรม อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาแนวคิดความรู้เฉพาะของตัวเองขึ้นมาได้ จากกิจกรรมกลุ่มที่จัดขึ้นยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดภาวะผู้นำ สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้ และยังช่วยส่งเสริมการเข้าสังคมให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย

ศศิธร ลิจันทรัพย์ (2556, น. 45) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐาน ไว้ว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากการเล่นเกม การทดลอง การสร้างสรรค์ผลงาน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม และมีการวางแผนในการใช้สื่อที่ดี จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ในตัวบุคคล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ได้รับการจัดสภาพแวดล้อมไว้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ จากการสำรวจ ทดลอง และ การสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับผู้อื่น จนผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มีความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้

## 1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ดังนี้

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวแควทีฟเลิร์นนิ่ง ที่เป็นการลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้บางสิ่งบางอย่างซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ภายใต้คอนเซปชันที่ให้น้อยลง เรียนรู้ให้มากขึ้น นั่นคือ การสอนในลักษณะเดิม เช่น การบรรยาย ไม่มีการใช้กิจกรรม มุ่งเน้นแค่คิดให้ถูกต้องได้เพียงคำตอบเดียว รวมไปถึงการสื่อสารทางเดียวและป้อนความรู้ให้กับนักเรียนซึ่งสิ่งที่กล่าวไปข้างต้นควรลดให้น้อยลง แต่ควรใช้วิธีการสอนให้หลากหลายและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น เช่น การลงมือปฏิบัติ การโต้ตอบแบบร่วมมือ การมีปฏิสัมพันธ์ การสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดและแสดงออกถึงสิ่งที่นึกคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นกระบวนการคิดโดยมีการหย่อนคำถามกระตุ้นเช่น อะไร ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด เพิ่มมากขึ้นโดยกระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้เกิดความรู้จากประสบการณ์และจัดระเบียบการเรียนรู้ของตนเองได้เป็นระบบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ผสมผสานข้อมูล ความรู้จากแหล่งต่างๆ หรือจากการลงมือทำกิจกรรม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกิดความคิดรวบยอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้โดยวิธีการข้างต้นเป็นการช่วยพัฒนาศักยภาพทางด้านสติปัญญา และทักษะการคิดคำนวณขั้นสูง เมื่อนักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นและได้มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบงานของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกทางการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรม Bonwell C & Eison J (1991, p. 65) และ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2553, น. 42)

Okawudishu, อ้างถึงใน ธีรวิมล สฤณี (2559, น. 24) ได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือการอภิปรายและครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ กล่าวคือ ครูมีหน้าที่ควบคุมดูแลผู้เรียนระหว่างที่มีการปฏิบัติกิจกรรมและแนะแนวทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไปยังจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยมีลักษณะดังนี้

1. การเรียนรู้ที่สำคัญจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับรู้เป้าหมายที่ครูผู้สอนวางไว้
2. การเรียนรู้ต้องได้มาจากการลงมือทำ
3. การเรียนรู้จะสะดวกขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อกระบวนการเรียนรู้
4. การเรียนรู้ที่เริ่มจากตนเองจะเกี่ยวข้องกับความรู้และอารมณ์โดยตรง

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติลงมือทำเพื่อเรียนรู้บางสิ่งบางอย่าง โดยมีลักษณะสำคัญ คือ เป็นการสื่อสารหลายทางทั้งครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน เพื่อให้การสื่อความหมายมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้สร้างความเข้าใจในบทเรียน ความรู้ เป็นการเรียนการสอนที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของครูและผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนสูงสุด โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง อีกทั้งยังมุ่งเน้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

### 1.3 ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ดังนี้

Deepa Awasthi (2014, p. 31) ได้แบ่งประเภทของกิจกรรมออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. กิจกรรมที่เน้นการค้นพบ (Exploratory) ทั้งในด้านความรู้ มโนทัศน์ และทักษะ
2. กิจกรรมที่เน้นการสร้างความรู้ (Constructive) เป็นการได้รับประสบการณ์ผ่านการสร้างสรรค์ผลงาน
3. กิจกรรมที่เน้นการแสดงออกทางความคิด (Expressive) โดยจะเน้นไปที่การอภิปรายและการนำเสนองาน

ทิตินา แชมมณี (2545, น. 127) ได้อธิบายการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมกลุ่ม สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

#### 1. ประเภทการสอนโดยใช้เกม (Game)

เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้บทเรียนอย่างสนุกสนาน ไม่เกิดความเครียดมากเกินไป และยังเป็นการทำทลายความสามารถ ซึ่งการสอนรูปแบบนี้เป็นการสอนที่ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมกันอย่างทั่วถึง เนื่องจากไม่ว่านักเรียนคนใดก็สามารถเข้าถึงการเล่นเกมที่ครูจัดขึ้นมาได้ ซึ่งประเภทของเกมมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ นั่นคือ 1) เกมที่ไม่ต้องแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม โดยเป็นการวัดความถูกต้องของผู้เล่นคนนั้นๆ กับความถูกต้องของเนื้อหา 2) เกมที่มีการแข่งขัน เป็นลักษณะที่แข่งขันกันเพื่อความสนุกสนานที่ได้ทั้งคะแนนในเกมและความรู้ความเข้าใจที่เพิ่มมากขึ้น และ 3) เกมแบบจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ขึ้นมา ซึ่งอาจเป็นสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ครูสร้าง



เงื่อนไขในการเรียนรู้ โดยในการเรียนโดยใช้เกมนี้จะต้องตั้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ขึ้นมาเสียก่อนเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการเรียน มีกติกาที่ครอบคลุมและชัดเจน ชี้แจงวิธีการเล่น และผลการเล่นเกมเพื่อนำไปสู่สรุปการเรียนรู้ ข้อดีของการใช้เกมคือนักเรียนสามารถเห็นผลลัพธ์ได้เชิงประจักษ์และสามารถทำความเข้าใจเพิ่มเติมได้ทันที

## 2. ประเภทการสอนโดยบทบาทสมมุติ (Role Play)

เป็นการให้นักเรียนได้จำลองบทบาทสมมุติกับสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง สิ่งที่นักเรียนแสดงออกมาจะเป็นการแสดงออกถึงวิธีการคิด ความเข้าใจกับเรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ โดยครูจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ขึ้นมาก่อน เพื่อให้เริ่มทำการสอนเกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ และทำการหย่อนเรื่องราวที่น่าสนใจและชวนให้นักเรียนได้ลงมือตัวเองเข้าสู่สถานการณ์นั้นตามไปด้วย และทำการเลือกผู้แสดงที่จะทำการถ่ายทอดเรื่องราวนั้น และครูจะวิเคราะห์และอภิปราย ข้อดีของการสอนลักษณะนี้คือ ช่วยพัฒนาการตัดสินใจและการเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลาย

## 3. ประเภทการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case)

เป็นการให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องราวตัวอย่างที่ครูหยิบยกหรือสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำการศึกษา และตอบคำถามจากประเด็นเหล่านั้น นำผลคำตอบมาวิเคราะห์ ซึ่งข้อดีของการใช้กรณีตัวอย่างเป็นการช่วยพัฒนาระบบความคิด เพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ ฝึกการแก้ปัญหาและพร้อมรับมือกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อื่น

## 4. การใช้กลุ่มย่อยในการสอนหรือการเรียนแบบกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)

เป็นการเรียนที่ครูเปิดประเด็นในการเรียนที่ตั้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ขึ้นมาเรียบร้อยแล้ว และนำไปให้นักเรียนได้พูดคุย เปิดประเด็นปัญหาหลากหลายมุมมอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในวงสนทนาเพื่อนำมาอภิปราย และสรุปเป็นความเข้าใจของกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้นี้ทำให้การเรียนรู้ของทุกคนขยายมากขึ้น และมีมุมมองที่กว้างขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สามารถแบ่งได้ 3 แบบ นั่นคือ 1. กิจกรรมที่เน้นการค้นพบ 2. กิจกรรมที่เน้นการสร้างความรู้ และ 3. กิจกรรมที่เน้นการแสดงออกทางความคิด นอกจากนี้ยังมีรูปแบบกิจกรรมอื่นๆ เช่น การสอนโดยใช้เกม (Game) การสอนโดยบทบาทสมมุติ (Role Play)

การสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case) เป็นต้น ควรเลือกใช้รูปแบบที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับบทเรียนและคำนึงถึงความเหมาะสมในการนำไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมและขึ้นอยู่กับชั้นเรียนเป็นสำคัญ

#### 1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ดังนี้

Anandalakshmy (2007, p. 3) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ช้่นนำ ครูอธิบายบทเรียนและการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และได้รู้ว่าตัวเองควรปฏิบัติตัวอย่างไร เมื่อถึงเวลาลงมือทำกิจกรรม
2. ช้่นเตรียมความพร้อม การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียน สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนต้องได้รับการจัดเตรียมเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรม
3. ช้่นกิจกรรม การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีรูปแบบที่หลากหลาย ดังนั้น ครูต้องคอยสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียน
4. บทบาทของครู ในการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน บทบาทของครูเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินกิจกรรมเป็นอย่างมาก ครูต้องคอยกระตุ้นการทำกิจกรรมของนักเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียน
5. การสร้างกรอบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ค่อนข้างเปิดกว้างในการระบุคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทิศทางการเรียนรู้ไปในทางเดียวกันเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นครูจึงต้องสร้างกรอบแนวความคิดเพื่อเป็นแนวทางในการตอบให้กับผู้เรียน

วีณา วจิตมะวิชญ (2530, น. 57) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ดังนี้

1. ช้่นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
2. ช้่นค้นพบ เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกและเกิดความเข้าใจจนนำไปสู่การค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ช้่นวิเคราะห์ เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดคือเป็นการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์สิ่งที่ได้ทำไป โดยครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง ทำไม่ถึงเป็นเช่นนั้น พร้อมกับให้ผู้เรียนได้

อธิบายเหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมสิ่งต่างๆ ทั้งด้านความรู้และการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ให้รวมเป็นจุดเดียว

4. **ขั้นนำไปใช้** เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองกับผู้อื่นได้

ทศนา แชมมณี (2545, น. 112) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำ** คือ การเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม เช่น การทบทวนความรู้เดิม

2. **ขั้นกิจกรรม** คือ การให้ผู้เข้าร่วมได้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้เตรียมไว้

3. **ขั้นอภิปราย** คือ การให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความคิด ความรู้สึกและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

4. **ขั้นสรุปและนำไปใช้** คือ การรวบรวมความคิดเห็นและข้อมูลต่างๆ จากขั้นกิจกรรมและอภิปรายมาประสานกันจนได้เป็นข้อสรุปที่ชัดเจน รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมนำเอาการเรียนรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน

5. **ขั้นประเมินผล** คือ ผู้ดำเนินกิจกรรมต้องประเมินผลการบรรลุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมที่ตั้งไว้

NCSALL, อ้างถึงใน ณัฐวุฒิ สกุนี (2559, น. 27) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำ** คือ การระบุบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการเรียน

2. **ขั้นศึกษาและอภิปราย** โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมให้ และนำมาอภิปรายร่วมกันเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

3. **ขั้นกิจกรรม** แบ่งกลุ่มผู้เรียนและทำงานร่วมกันตามกิจกรรมที่จัดไว้

4. **ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม** ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม

5. **ขั้นประเมินผล** ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

ครูชี้แจงและอธิบายบทเรียนและการทำงานให้กับผู้เรียนได้ทราบ อีกทั้งยังเป็นการระบุบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน และทำการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เช่น การทบทวนความรู้เดิม

#### ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาและอภิปราย

ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมมาให้ และนำมาอภิปรายร่วมกันเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

#### ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรม

ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน และดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม

#### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป

### 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Pang (2010, p. 7) ได้นำเสนอวิธีการใหม่ในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และความคิดบนพื้นฐานของความเข้าใจใหม่ของการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานและวิธีการในการพัฒนากิจกรรมอภิปรายที่ใช้สำหรับห้องเรียน โดยมีพื้นฐานอยู่บนสมมติฐานที่ว่าครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้กลั่นกรองข้อมูล ส่วนผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียนในขณะทำการบูรณาการกลยุทธ์การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทัศนียภาพใหม่ของการคิดบนพื้นฐานของการรับรู้และการประเมินผลการดำเนินงาน และก่อสร้างใหม่โครงสร้าง Connectionist ในรูปแบบ (CDC) ของการเรียนรู้

Anandalakshmy (2007, p. 11) ได้อธิบายถึงปัญหาทางการศึกษาในประเทศอินเดีย และได้้นำวิธีการจัดกิจกรรมด้วยกิจกรรมเป็นฐานมาใช้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นวิธีการเรียนรู้ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทุกคน โดยใช้ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนดังนี้ 1) ขั้นนำ

2) ชั้นประสบการณ์ 3) ชั้นกิจกรรม 3) ชั้นสร้างความรู้ 5) ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 6) ชั้นประเมินผล โดยผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือผู้เรียนเรียนได้ช้ากว่าปกติ จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมซึ่งถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุน และพัฒนาความสามารถผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

### งานวิจัยในประเทศ

ผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานซึ่ง ศศิธร ลิจันทรพร (2556, น. 119-129) และ ณัฐวุฒิ สกฤณี (2559, น. 98-108) ได้กล่าวไว้ และผู้วิจัยได้สรุปดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานได้จัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาบนอุปกรณ์สื่อสาร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านการเรียนที่เน้นกิจกรรมทางด้านวิชาการและคณิตศาสตร์ พบว่า มีเจตคติ แรงจูงใจ พฤติกรรมทางการเรียน และผลการเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมและการลงมือปฏิบัติ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชำนาญ 2) ขั้นศึกษาและอภิปราย 3) ชั้นกิจกรรม 4) ชั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม และ 5) ชั้นประเมินผล จึงทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มีความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้หลากหลายในสังคมได้

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาต่างประเทศหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การสอนที่แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ที่อาจจัดกลุ่มขึ้นมาอย่างถาวรหรือเฉพาะกิจชั่วคราวเป็นการรวมตัวของสมาชิกที่มีความแตกต่างกันทางด้านความสามารถในการเรียน เพื่อทำภารกิจบางอย่างร่วมกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบนี้จึงเป็นการช่วยเพื่อขยายฐานการเรียนรู้ของตนเองและผู้อื่นให้ได้มากที่สุด สำหรับงานที่นักเรียนได้รับมอบหมายในบทเรียนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนในระดับชั้นใดก็จะสามารถทำงานและเรียนรู้ร่วมกันได้ และเมื่อทุกคนได้ร่วมมือกันทำงาน ทุกคนจะต้องช่วยกัน

ทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กลุ่มตั้งไว้ร่วมกัน โดยในระหว่างทางของการเรียนนักเรียนควรมีการให้กำลังใจ คอยสนับสนุนทั้งในเชิงการรับรู้และเชิงสังคมให้แก่กัน รวมไปถึงการคอยกระตุ้นให้เพื่อนสมาชิกชวนช่วยในการเรียนรู้ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นในกลุ่มที่มีความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าตนเอง และช่วยเหลือซึ่งกันจึงทำให้สมาชิกทุกคนมีความรู้สึกของความรับผิดชอบร่วมกันในความสำเร็จของทุกคน (AJose and Joyner (1990, p. 198) ; Slavin (1995, p. 3) ; Johnson and Johnson (2008, p. 306))

นักการศึกษาในประเทศหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยที่คละนักเรียนตามระดับความสามารถของแต่ละคนซึ่งในหนึ่งกลุ่มจะต้องมีความสามารถที่หลากหลายจะประกอบไปด้วย คนเรียนเก่ง คนเรียนปานกลางหรือพอใช้ได้ และคนเรียนอ่อน ซึ่งสามารถจัดกลุ่มตามจำนวนได้หลากหลายแบบ เช่น กลุ่มละ 3-5 คน กลุ่มละ 4-6 คน กลุ่มละ 3-6 คน เป็นต้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการจัดกลุ่มและจำนวนนักเรียนในห้อง จุดมุ่งหมายในการจัดนักเรียนรวมกลุ่มกันเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และร่วมกันทำกิจกรรมจนบรรลุผลสำเร็จที่ผู้สอนจัดขึ้น ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปราย และทำงานพึ่งพาซึ่งกันและกัน เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น อีกทั้งยังเป็นการให้กำลังใจ สนับสนุนเพื่อนในกลุ่มสำหรับความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน รับผิดชอบในหน้าที่ของตนและกลุ่ม มีความมั่นใจในตนเอง อีกทั้งช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น (ทีศนา แคมมณี (2553, น. 178); กรมวิชาการ (2546, น. 4); วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541, น. 34); สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 134))

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้กับนักเรียนโดยจัดนักเรียนแบบกลุ่มย่อยคละความสามารถที่แตกต่างกัน โดยการจัดกลุ่มย่อยต้องเป็นการจัดกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจนเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียนโดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้อันหนึ่งของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

## 2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้  
 สุลัดดา ลอยฟ้า (2541, น. 18) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้

1. STAD (Student Team-Achievement Division) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถดัดแปลงใช้ได้อย่างหลากหลายสาขาวิชาและหลากหลายระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ซึ่งเป็นการเรียนแบบกลุ่มที่ช่วยเหลือกันและกัน เพื่อบรรลุเป้าหมายในการเรียน และมีการทดสอบเป็นรายบุคคล

2. TGT (Team-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยการใช้การแข่งขันในรูปแบบของเกมแทน การทดสอบย่อยเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ มีการจัดโต๊ะการแข่งขันโดยใช้คำถามในบัตรหรือเอกสาร ซึ่งผู้เรียนจะสลับกันหยิบบัตรที่มีคำถามอยู่ ซึ่งผู้เข้าแข่งขันต้องตอบคำถามของตนเองให้ได้

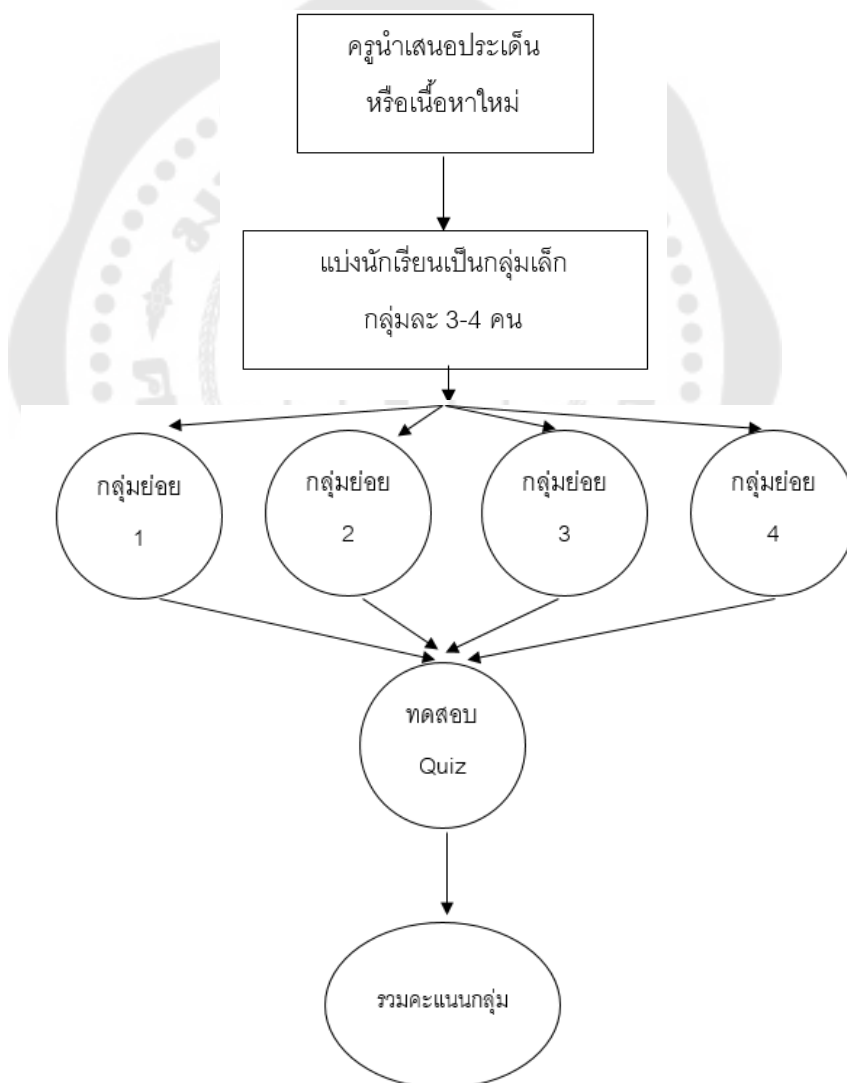
3. TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการนำการเรียนแบบกลุ่มเข้ามาช่วยเหลือการเรียนของแต่ละรายบุคคลโดยมีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเป็นการพิจารณาคัดเลือกบทเรียนที่จะเหมาะสมกับนักเรียนทุกคน และใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ โดยในกลุ่มอาจมีการจับคู่กันเพื่อช่วยกันเรียนรู้และทำการทดสอบเพื่อดูพัฒนาการของคะแนนในการเรียน

4. CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

5. Jigsaw เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ครูให้นักเรียนเลือกหัวข้อที่สนใจที่จะศึกษาโดยอยู่ในขอบเขตที่ครูกำหนดไว้ ให้นักเรียนได้ศึกษาตามสนใจ เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีแล้ว ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มผลัดกันแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดข้อมูลที่ตนเองได้ศึกษาให้กับกลุ่มได้เรียนรู้ ซึ่งเหมาะกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยายเช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าการพัฒนาทักษะ

ศิริพร ทิพย์คง (2545, น. 155-186) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้

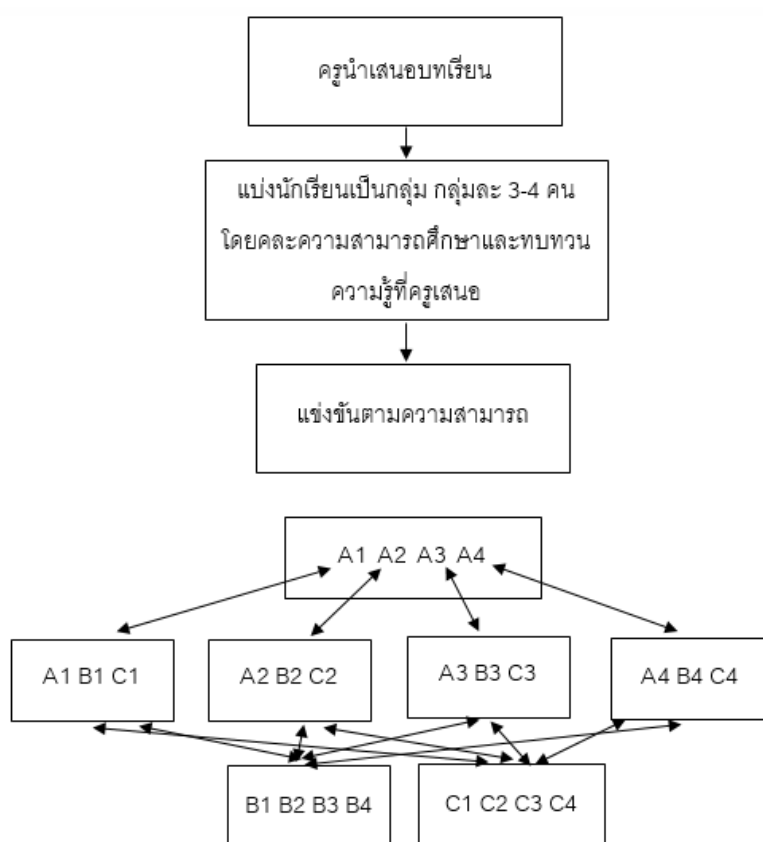
1. Student Teams Achievement Division เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความรู้และความสามารถทางการเรียนที่ไม่เหมือนกัน เพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและกิจกรรม นำเสนอบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งหมด นักเรียนร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม แต่สำหรับการทดสอบคะแนนจะเป็นของแต่ละบุคคล แล้วครูนำคะแนนของสมาชิกภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนกลุ่ม ทำการจัดลำดับแล้วปิดประกาศให้ทั้งห้องเรียนรับทราบ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ STAD



2. Team Game Tournament มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้คล้ายกับ STAD โดยครูจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายและตอบรับกับนักเรียนที่กลุ่มเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียน แต่ไม่เป็นการสอบทุกสัปดาห์ มีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึก ทบทวน โดยในการทำรูปแบบการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม เพื่อสังเกตจากความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สมาชิกในกลุ่มเดียวกัน เมื่อเริ่มการแข่งขันจะแยกโต๊ะการแข่งขันและไปแข่งขันกับเพื่อนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อสิ้นสุดการแข่งขันนักเรียนแต่ละคนจะนำคะแนนกลับไปคำนวณกับกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้



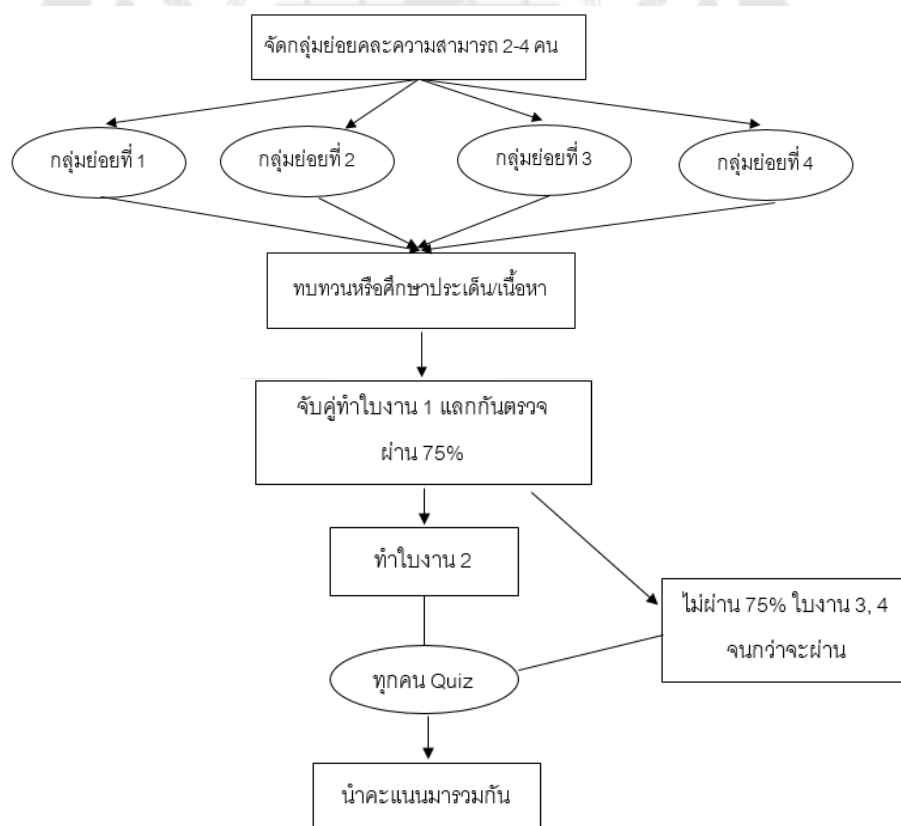
ภาพประกอบ 3 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

3. Jigsaw เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนในกลุ่มมีความรู้หรือมีความเชี่ยวชาญในแต่ละส่วนของกิจกรรมก็จะสอนเพิ่มเติมให้กับสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มที่ไม่เชี่ยวชาญในส่วนนั้นๆ นอกจากการอ่านและค้นคว้าข้อมูล นักเรียนสามารถสัมภาษณ์ ศึกษาจากสื่อภาพเคลื่อนไหว การลงมือปฏิบัติกิจกรรม เป็นต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การเตรียมสื่อการเรียนการสอน โดยมีครูสร้างสื่อการเรียนอาจแบ่งเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่จะสอนเพื่อทำใบงานสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 2) กลุ่มที่ทำงานร่วมกัน ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม Home

Group โดยจะมีนักเรียนที่ถนัดในแต่ละหัวข้อหรือบทเรียนตามใบงานที่ถูกสร้างขึ้น จากนั้นให้นักเรียนศึกษาจนเชี่ยวชาญและแยกย้ายกลับไปเป็นผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อที่ศึกษาในกลุ่มของตนเอง

3) การทดสอบย่อย เมื่อกลุ่มนักเรียนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญศึกษาบทเรียนจนเชี่ยวชาญแล้ว ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสาธิต การอ่านรายงาน การนำเสนอออกมาในรูปของไดอะแกรม เป็นต้น ครูกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายให้เกิดการตั้งคำถาม เมื่อนักเรียนเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนจนเกิดความรู้ความเข้าใจ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเพื่อสังเกตพัฒนาการของนักเรียน

4. Team Assisted Individualization เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยครูมีรูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนแล้วทำการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด และครูจะจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ Heterogeneous Group กับ Homogeneous Group ซึ่งในการทำงานกลุ่มแบบ TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจ โดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงแผนผังการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

5. Group Investigation เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีความซับซ้อน เนื่องจากนักเรียนจะต้องตัดสินใจเลือกหัวข้อที่จะต้องศึกษาด้วยตัวเองซึ่งนักเรียนสามารถเลือกเองได้ตั้งแต่การเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา การดำเนินการ การรวบรวมข้อมูล และตีความหมายของข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนดังนี้

1. การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่มโดยเลือกหัวข้อเรื่องที่เฉพาะเจาะจง

2. การวางแผนร่วมกันในการทำงาน ครูแจกภาระงานให้นักเรียนวางแผนร่วมกันแก้ปัญหา และมีเป้าหมายของงานในแต่ละหัวข้อย่อย

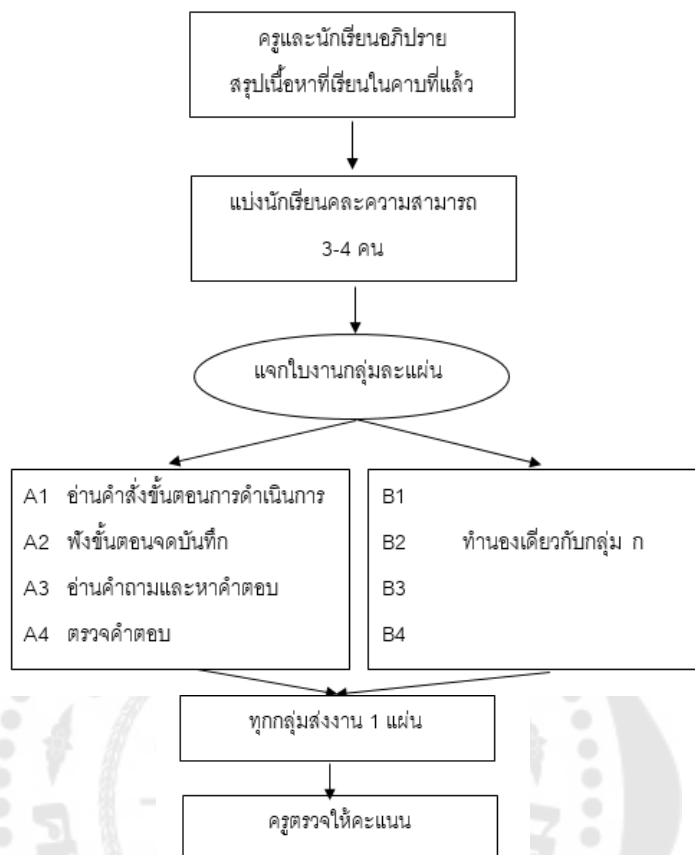
3. การดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยกิจกรรมหรือบทเรียนที่นักเรียนศึกษาควรมาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย พร้อมทั้งมีครูที่คอยให้คำแนะนำ

4. การวิเคราะห์ นักเรียนสังเคราะห์ข้อมูลที่แต่ละคนรวบรวมมา และสรุปสิ่งที่น่าสนใจเพื่อเตรียมตัวในการนำเสนอแนวคิด

5. การนำเสนอผลงาน นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอผลงานในหัวข้อที่แต่ละกลุ่มเลือกที่นำมาศึกษา โดยมีครูคอยช่วยขยายความคิดของนักเรียนให้กว้างมากขึ้น

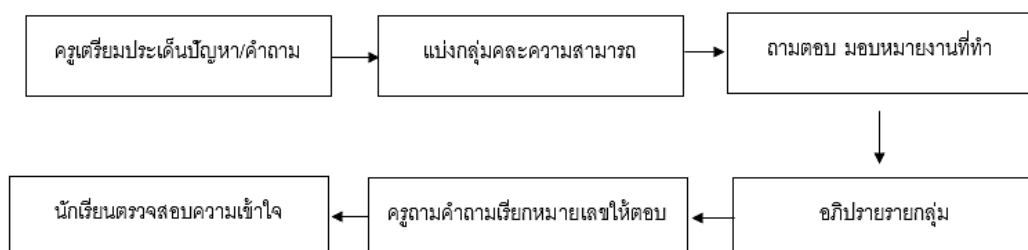
6. การประเมินผล ครูและนักเรียนในกลุ่มอื่นๆ ร่วมกันประเมินผลงานของเพื่อนต่างกลุ่ม พร้อมทั้งครูตรวจสอบและให้คะแนน

6. Learning Together เป็นการเรียนการสอนที่ครูทำการสอนเนื้อหาให้นักเรียนแล้วจึงมอบหมายงานให้นักเรียนทั้งกลุ่มร่วมมือกันลงมือปฏิบัติ ซึ่งทุกกลุ่มได้รับการจัดกลุ่มแบบคละความสามารถและให้สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกโครงการที่กลุ่มสนใจที่จะศึกษา ต้องมีการมอบหมายหน้าที่กันอย่างชัดเจนเพื่อความสำเร็จของกลุ่มในภาพรวม โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ Learning Together

7. Numbered Heads Together เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการทบทวนและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจให้กับนักเรียน โดยครูให้นักเรียนแก้ปัญหาและสุ่มถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจโดยการแข่งขันยกมือตอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ Numbered Heads Together

ไสว พักขาว (2542, น. 195-217) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 7 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่ใช้แนวความคิดการเชื่อมต่อกภาพ โดยการสอนรูปแบบนี้ ครูจะให้นักเรียนแต่ละคนแยกย้ายไปศึกษาหัวข้อหรือบทเรียนที่ตนเองสนใจ จากสิ่งที่ครูจัดไว้ให้ ซึ่งนักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกันและเมื่อศึกษาจนเกิดความเข้าใจแล้ว ให้นักเรียนกลับไปอธิบายหรือชี้แนะสมาชิกในกลุ่มของตนเอง

2. รูปแบบ STAD (Student Teams–Achievement Division) เป็น การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการเรียนแบบเข้ากลุ่มย่อยลดความสามารถ ซึ่งประกอบไปด้วย นักเรียนที่มีความสามารถในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามขั้นจนครบแล้ว ครูจะทำการทดสอบความรู้ของนักเรียน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกนำมาคิดรวมเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

3. รูปแบบ LT (Learning Together) เป็นการเรียนรู้ที่ครูจะนำเสนอสถานการณ์และปัญหาที่น่าสนใจให้นักเรียน จากนั้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่ม แบ่งปันแนวคิดพร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยมีความสำเร็จของกลุ่มเป็นที่ตั้ง

4. รูปแบบ TAI (Team Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนรายบุคคล เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

5. รูปแบบ TGT (Teams–Games–Tournaments) เป็นการจัดการแข่งขันแบบทีมซึ่งเป็นเกมเชิงวิชาการ โดยมีความสำเร็จของกลุ่มเป็นที่ตั้งเพื่อกระตุ้นความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ครูจะจัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบลดความสามารถ คือ เก่ง กลาง และอ่อน ในการจัดการเรียนรู้ครูจะนำเสนอบทเรียนกับนักเรียนทุกคน โดยให้นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาเนื้อหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจนเกิดความเข้าใจอย่างดีแล้ว ครูให้นักเรียนเข้าแข่งขันเกมที่จัดไว้ โดยให้นักเรียนในกลุ่มแยกเข้าโต๊ะการแข่งขันที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็นโต๊ะการแข่งขันกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน คิดคะแนนโดยนำคะแนนแต่ละคนมาคิดเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

6. รูปแบบ GI (Group Investigation) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีความซับซ้อนและกว้างมาก นั่นคือ ต้องการปลูกฝังการร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีการ

กระจายภาระงานและสิทธิในการแสดงความคิดเห็นที่เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม GI มีการกระตุ้นบทบาทที่ต่างกันอย่างเต็มที่ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

#### 7. โปรแกรม CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)

คือ โปรแกรมสำหรับสอนการอ่าน การเขียนและทักษะทางภาษา ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยเน้นที่หลักสูตรและวิธีการสอน ช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อวางแผน (plan) ร่างต้นฉบับ (draft) ทบทวนแก้ไข (revise) รวบรวมและลำดับเรื่อง (edit) และพิมพ์หรือแสดงผลงาน (publish) เรื่องที่แต่งออกมา โดยครูเป็นผู้เสนอเนื้อหาเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับแนวทางเนื้อหา และกลวิธีของการเขียน CIRC สำหรับการอ่านและการเขียนนั้น โดยปกติแล้วจะใช้ควบคู่ไปด้วยกัน

วัชรา เล่าเรียนดี (2560, น. 157-171) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้

1. รูปแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD (Student Teams–Achievement Division) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มที่คละความสามารถของสมาชิก ประกอบไปด้วย สมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน โดยที่ครูจะนำเสนอเนื้อหาการเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูวางแผนไว้เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และทำแบบฝึกหัด หลังจากนั้นครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ช้่นนำ หรือชั้นเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน โดยครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ หรือทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน จากนั้นนำเสนอคำถามเพื่อดึงดูดความสนใจในการเรียนให้กับนักเรียน

2. ช้่นสอน ครูเลือกใช้เทคนิคการสอนแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนแต่ละคาบเรียน โดยควรเป็นรูปแบบการเรียนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียน

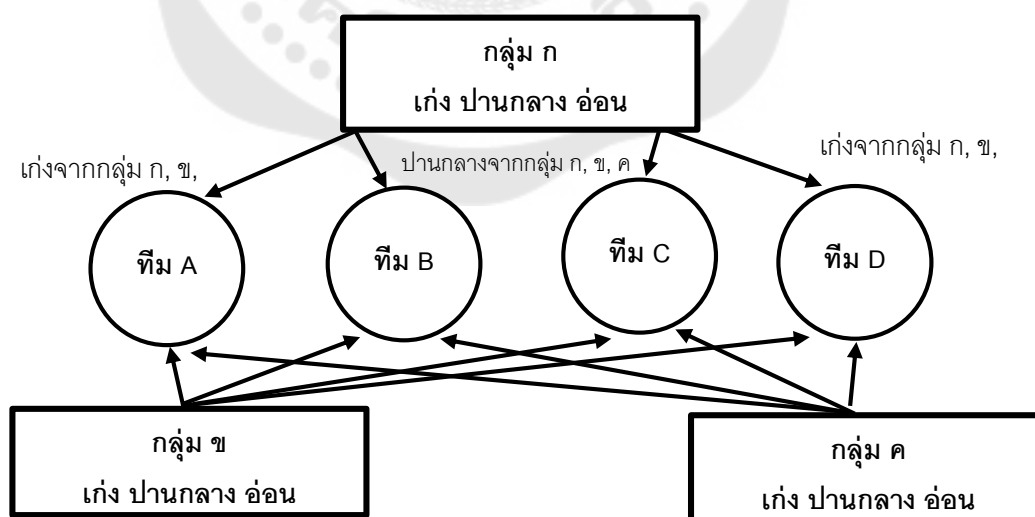
3. ช้่นฝึกปฏิบัติ ครูฝึกปฏิบัตินักเรียนโดยใช้ใบงาน ใบกิจกรรม และแบบฝึกหัด อีกทั้งยังใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียน

4. ช้่นกิจกรรมกลุ่ม ครูมอบหมายใบงาน ใบกิจกรรม หรือเกมเพื่อใช้ในการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยกิจกรรมที่ใช้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปมาใช้ในการทำกิจกรรม ร่วมเล่นเกม และเป็นการทบทวนนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน คอยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พร้อมทั้งเน้นย้ำการร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม หลังจากนั้นครูจะประเมินผลงานกลุ่ม และทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบย่อย

2. รูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT (Team Games – Tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ลดความสามารถของสมาชิก ประกอบไปด้วย สมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน โดยในการทำกิจกรรมจะเป็นการแข่งขันแบบทีม โดยแต่ละทีมจะต้องตอบคำถามที่กำหนด มีการตรวจให้คะแนนผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดแต่ละทีมจะแข่งร่วมกัน คนที่ได้คะแนนรองลงมาอยู่โต๊ะเดิม คนที่ได้คะแนนต่ำสุดแข่งขันด้วยกัน โดยใช้แผนภาพในการจัดกลุ่มนักเรียน และขั้นตอนของรูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT มีดังนี้

1. ขั้นสอน ครูนำเสนอบทเรียน และเริ่มการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาบทเรียน และฝึกปฏิบัติ โดยใช้ใบงานประกอบ
3. ขั้นการแข่งขัน ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน โดยการเข้ากลุ่มการแข่งขันจะเข้ากลุ่มเพื่อทำการแข่งขันโดยนักเรียนในกลุ่มเดียวกันจะแยกเข้ากลุ่มตามความสามารถของตน เพื่อร่วมเล่นเกม และกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น โดยใช้แผนผังในการเข้ากลุ่ม เช่น จาก 3 กลุ่มที่แบ่งแบบลดความสามารถเป็น 4 กลุ่มย่อยที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน เพื่อทำการแข่งขัน ดังภาพประกอบที่ 7

การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อการแข่งขัน



ภาพประกอบ 7 แผนผังการจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อทำการแข่งขันตามรูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT

4. ขึ้นให้รางวัลกลุ่ม ครูบันทึกและคำนวณคะแนนที่ได้จากการพัฒนาของสมาชิกและเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

5. ขึ้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และความรู้ที่ได้รับ

3. รูปแบบบูรณาการการอ่านและเขียนเรียงความแบบ CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นการเรียนการสอนที่ที่เขียนเรียงความภาษาอังกฤษ โดยบูรณาการกับการสอนอ่านโดยเริ่มจากการอ่านเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มุ่งเน้นการปฏิบัติกิจกรรม การอ่านและการเขียนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเป็นสำคัญ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ครูนำเสนอความรู้
2. ครูดำเนินการสอน
3. ครูตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในเรื่อง
4. จัดกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ
5. สมาชิกกลุ่มทุกกลุ่มร่วมกันเรียนรู้และอ่านใบความรู้
6. การฝึกให้คิด
7. การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ วัดผลการเรียนรู้ด้านการอ่านและเขียน

4. รูปแบบจิ๊กซอว์ II (Jigsaw II) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ความสามารถของนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายงานหรือสาระให้ศึกษาค้นคว้ากลุ่มละ 1 หัวข้อ หลังจากนั้นสมาชิกที่ได้รับมอบหมายงานแต่ละกลุ่มจะมารวมกันเป็นกลุ่มใหม่ มีการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ และประสบการณ์ จนสามารถเข้าใจในเรื่องที่กำหนด แล้วกลับไปสอนให้กลุ่มของตนเองฟัง จากนั้นครูจะทำการทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชี้นำ เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และมีเป้าหมายเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. ชี้นสอน เป็นการนำเสนอหัวเรื่องที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา จัดเตรียมเนื้อหา สื่อการสอน กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และเกิดความคิดรวบยอด ครูสามารถใช้การบรรยาย อภิปราย สาธิต การใช้ข่าวหรือกรณีตัวอย่าง เป็นต้น

3. ชี้นศึกษากลุ่มย่อย ครูแบ่งหัวข้อเรื่องที่ต้องการให้นักเรียนศึกษาเป็น 4-5 ประเด็นย่อย ให้นักเรียนได้รู้ว่าตนเองได้รับหัวข้อเรื่องใด และให้นักเรียนในกลุ่มแยกกันไปศึกษา ร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ที่สนใจหัวข้อเดียวกัน และเมื่อนักเรียนศึกษาจนเข้าใจในบทเรียนได้สนใจ



แล้วให้กลับไปยังกลุ่มของตนเองเพื่ออธิบายเนื้อหาที่ตนเองได้ศึกษาให้กับกลุ่มโดยผลัดกันเป็นผู้บรรยาย

4. ขั้นทดสอบย่อย ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งคะแนนที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนจะเป็นคะแนนพัฒนาการของตนเอง และรวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม เพื่อเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาคะแนนของตนเองให้ดีขึ้น เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

5. รูปแบบ Group Investigation (GI) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มละความสามารถแต่จัดกลุ่มตามเรื่องที่สนใจ โดยมีครูช่วยในการกำหนดหัวข้อย่อยๆ ที่จะศึกษาให้นักเรียน ดูแลการนำเสนอผลงาน ตลอดจนการแบ่งหน้าที่กันในกลุ่ม และมุ่งเน้นให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เป็นกลุ่มโดยละเอียดจากเรื่องที่ตนเองสนใจ จึงทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการและวิธีการแสวงหาความรู้ และวิธีการได้มาซึ่งความรู้มีหลายวิธี ช่วยให้มีการเชื่อมโยงระหว่างเรื่องย่อยๆ กับเรื่องใหญ่ที่ทุกคนสนใจที่จะศึกษา ผลสำเร็จจะขึ้นอยู่กับการรับฟังและแลกเปลี่ยนข้อมูลของนักเรียน โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. การเลือกเรื่องที่สนใจ
2. การจัดทีมเพื่อทำการศึกษาร่วมมือกันเรียนรู้
3. การดำเนินการศึกษาคำว่าเรื่องที่เลือกแล้ว
4. การเตรียมเสนอผลงาน
5. การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน
6. การประเมินผลงาน

6. รูปแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล TAI (Team Assisted Individualization) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้และกิจกรรมการสอนเสริมเป็นรายบุคคล โดยมีการจัดกลุ่มแบบความสามารถกลุ่มละ 4-5 คน ในระหว่างการเรียนจะมีการสอบย่อยเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจให้ผ่านเกณฑ์ 75% และเตรียมกิจกรรมเสริมสำหรับนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ 75% และทำการสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน 75% โดยมีครูและนักเรียนเก่งร่วมกันทำข้อสอบย่อย ในการคิดคะแนนคำนวณจากคะแนนรายบุคคลแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

7. รูปแบบร่วมมือกันเรียน LT (Learning Together) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มละความสามารถกลุ่มละ 4-6 คน โดยมีจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของกลุ่มเป็นสำคัญ มีการรวมคะแนนสอบของทุกคนในกลุ่มและเฉลี่ยเป็นผลงานกลุ่ม ซึ่งถ้าคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดกลุ่มนั้นจะเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมและได้รับรางวัล โดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมให้นักเรียน ครูทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะความรู้ที่ต้องการใช้ แฉ่งวัตถุประสงค์ในการเรียน และการรวมกลุ่มเพื่อความสำเร็จของกลุ่มตนเอง
2. ขั้นสอน ครูอธิบายเนื้อหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอแนวคิดของตนเอง ตรวจสอบความเข้าใจ และมอบหมายกิจกรรมกลุ่มให้ฝึกปฏิบัติ
3. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยนักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และตรวจสอบคะแนนกลุ่ม
4. ขั้นสรุปและให้รางวัลที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ พร้อมทั้งประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของตนเอง และสังเกตพฤติกรรมที่ควรปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเทคนิควิธีที่หลากหลาย ซึ่งจะต้องเริ่มต้นด้วยการสอน การอธิบาย ทบทวนวิธีการเรียนรู้โดยครู จึงจะนำไปสู่กระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ควรประกอบไปด้วย 1) ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เช่น การทบทวนความรู้เดิม เพิ่มเติมความรู้ใหม่ 2) ขั้นการพัฒนาความรู้ด้วยกิจกรรมกลุ่ม เช่น การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ การทำกิจกรรม เกม การอภิปราย พร้อมทั้งช่วยเหลือเพื่อสมาชิกในการเรียนรู้ และ 3) ขั้นการวัดประเมินผลการเรียนรู้และการปฏิบัติกลุ่มย่อย โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยรายบุคคล ตรวจให้คะแนนการสอบย่อย พัฒนาผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม ประเมินผลการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาและปรับปรุงการทำงานร่วมกัน และรางวัลกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสุด ซึ่งผู้วิจัยสนใจรูปแบบในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบ STAD (Student Teams–Achievement Division) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ละความสามารถของนักเรียน ประกอบไปด้วย สมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน โดยครูจะนำเสนอเนื้อหาการเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันหาคำตอบ คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ หรือขั้นเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน โดยครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ หรือทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน

2. ขั้นสอน ครูเลือกใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เข้าร่วมกิจกรรม

3. ขั้นฝึกปฏิบัติ ใช้ใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกหัด เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

4. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูออกแบบกิจกรรมหรือเกม ที่ใช้ความรู้ในการเรียนแต่ละคาบเรียน เพื่อให้เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในการเรียน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเน้นย้ำการร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม และทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบย่อย

2. รูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT (Team Games – Tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยคละความสามารถ โดยมีสมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน มุ่งเน้นการทำกิจกรรมแบบการแข่งขันแบบทีมโดยแยกเป็นโต๊ะการแข่งขันตามความสามารถของนักเรียน แข่งขันในรูปแบบเกมโดยใช้คำถามในบัตรหรือเอกสาร ซึ่งนักเรียนจะสลับกันหยิบบัตรที่มีคำถามอยู่ และตอบคำถามของตนเองให้ได้ คิดคะแนนโดยนำคะแนนรายบุคคลมาเฉลี่ยรวมเป็นคะแนน ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นจากการใช้การแข่งขันในรูปแบบของเกมแทนการสอบย่อย โดยขั้นตอนของรูปแบบทีมเกมแข่งขัน TGT มีดังนี้

1. ขั้นสอน ครูนำเสนอบทเรียน และเริ่มการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาบทเรียนจากใบงาน ใบความรู้ โดยให้นักเรียนช่วยเหลือกันทางการเรียน ร่วมกันอธิบายและสร้างความเข้าใจให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน

3. ขั้นการแข่งขัน ครูให้นักเรียนเข้าประจำโต๊ะการแข่งขันโดยที่ใน 1 กลุ่มแยกเข้ากลุ่มตามความสามารถของตนเองโดยแยกเป็นโต๊ะแข่งขันกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

4. ขั้นให้รางวัลกลุ่ม ครูบันทึกและคำนวณคะแนนที่ได้จากการพัฒนาของสมาชิกและเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

5. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับ

3. รูปแบบ LT (Learning Together) เป็นการเรียนการสอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ที่น่าสนใจให้กับชั้นเรียนเพื่อร่วมกันศึกษาเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ ดังนี้

1. **ขั้นเตรียมความพร้อม** ครูทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์ในการรวมกลุ่ม
2. **ขั้นสอน** ครูอธิบายเนื้อหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอแนวคิดของตนเอง ตรวจสอบความเข้าใจ และมอบหมายกิจกรรมกลุ่มให้ฝึกปฏิบัติ
3. **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้** ครูให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้น โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนในแต่ละคาบโดยให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย ชักถามและแก้ปัญหา
4. **ขั้นสรุปและให้รางวัลที่ประสบผลสำเร็จสูงสุด** ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความถูกต้องของคำตอบและความรู้ที่ได้รับ

### 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

Slavin (1995, p. 7) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. **การนำเสนอ** ครูนำเสนอบทเรียน เนื้อหาที่ต้องใช้ในการเรียน กระบวนการ และทักษะ ผ่านวิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย การสาธิต การใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น
2. **การทำงานเป็นกลุ่ม** ครูจัดกลุ่มนักเรียนประมาณ 4-5 คน แบบลดความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งหมายถึงรวมถึงเพศ และความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน พร้อมทั้งแจ้งให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือกัน ร่วมกันอภิปรายปัญหา และตรวจสอบความสมบูรณ์ในคำตอบของงานที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพครูเน้นย้ำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุด
3. **การทดสอบย่อย** หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้และทำงานเป็นกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้วครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียนแบบรายบุคคล เพื่อเป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน อีกทั้งจะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของทุกคน
4. **คะแนนพัฒนาการรายบุคคล** เพื่อเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการทดสอบ ครูประกาศคะแนนในการทดสอบในแต่ละครั้งกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนทราบถึงพัฒนาการของตนเอง
5. **การประกาศความสำเร็จ** ครูให้คำชมเชย รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการในกลุ่มสูงสุด

ปีที่ปี เมธาคุณวุฒิ (2544, น. 13-14) กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียน การสอนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก นักเรียนจะต้องร่วมมือร่วมแรงกันอย่าง แท้จริง โดยจะไม่ทิ้งเพื่อนสมาชิกไว้ข้างหลัง หากมีใครที่ยังไม่สามารถผ่านบทเรียนหรือการปฏิบัติ ได้อย่างสำเร็จ นักเรียนในกลุ่มทุกคนต้องร่วมกันช่วยเหลือเพื่อนเพื่อให้ประสบผลที่ดีเช่นกัน สามารถทำได้ทั้งการให้กำลังใจ เป็นแรงใจที่ดีต่อกัน และร่วมกันให้ความรู้ หากใครมีความ เชี่ยวชาญส่วนใดก็สามารถแลกเปลี่ยนกันได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทำงาน เนื่องจากการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นตัวเชื่อมโยงและ ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและ กัน ช่วยเหลือร่วมแรงร่วมใจ สอนเพื่อขยายความรู้ที่ถูกต้องให้แก่กันและกัน คิดแก้ปัญหาสรุปร่วมกัน และกัน ส่งเสริมการบรรลุผลซึ่งกัน

3. การมีส่วนร่วมรับผิดชอบ เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มทุกคนต้องมีบทบาทหน้าที่อย่าง ชัดเจน เมื่อได้รับหน้าที่ คำสั่ง ทุกคนต้องพยายามทำให้เต็มที่ที่สุด พยายามแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับสนับสนุน คัดค้าน ด้วยเหตุผล รวมทั้งการควบคุมตนเอง การสร้างแรงจูงใจในตนเองในด้านความคาดหวังใน ความสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อระยะเวลาการทำงานกลุ่ม จนในที่สุดเกิดเป็นค่านิยมของ ผู้เรียนในด้านความรับผิดชอบต่อส่วนบุคคล

4. ทักษะการทำงานร่วมกัน ทำให้สามารถสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มมีทักษะในการสื่อสารที่ไม่ใช่การสื่อสารทางเดียว คือต้องเป็นการสื่อสาร และมีผู้สื่อสารกลับเช่นกัน เช่น การค้นหาข้อมูล การรับข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการทำ ความเข้าใจ การเป็นสมาชิกของกลุ่มและภาวะผู้นำ

5. กระบวนการกลุ่ม การเรียนการสอนแบบร่วมมือต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มเพื่อให้องค์ประกอบทั้ง 4 ประการ จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน การสอนแบบร่วมมือ

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541, น. 141-144) กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย

1. การปรีกษาระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มที่ผสมรวมกัน ทั้งอายุ ชั้นปี เพศ ความสามารถหรือความสนใจอื่นๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความสำเร็จของกัน และกันโดยการช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้นยกย่อง ความมานะพยายามของกันและกัน และเป็น

การแสดงปฏิสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยน การสื่อความหมายด้วยคำพูด การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีผลตามมาคือ

1.1 มีกิจกรรมทางปัญญาและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้นโดยนักเรียนอธิบายว่าจะแก้ปัญหอย่างไร หรืออธิบายว่าสิ่งที่เรียนในปัจจุบันเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนมาแล้วอย่างไร

1.2 ลักษณะและรูปแบบทางสังคม มีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบกับกลุ่มเพื่อน เหตุผลและข้อสรุปที่แสดงออก มีอิทธิพลต่อการเพิ่มรูปแบบทางสังคม เพิ่มการสนับสนุนของเพื่อนและเพิ่มรางวัล

1.3 มีการตอบสนองด้วยคำพูด ที่ไม่ใช่คำพูดของสมาชิกคนอื่นนอกกลุ่ม ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับให้สมาชิกในกลุ่ม

1.4 ปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้งานสำเร็จและเมื่องานเสร็จก็จะทำให้สมาชิกแต่ละคนได้ความรู้

2. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน ที่จะช่วยให้กลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดในการทำงาน เกิดขึ้นเมื่อมีการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียนเพราะการประเมินจะย้อนกลับไปให้กับกลุ่มและให้กับนักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนแต่ละคนแสดงความรับผิดชอบต่องาน โดยครูจะต้อง

2.1 ประเมินว่าสมาชิกของกลุ่มช่วยเหลืองานของกลุ่มมากน้อยแค่ไหน

2.2 ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนแต่ละคนและกับกลุ่ม

2.3 ไม่ให้สมาชิกกลุ่มทำงานซ้ำซ้อนกัน

2.4 ทำให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรับผิดชอบต่องาน โดยดูได้จากคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคนหรือสุ่มเลือกถามคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม

3. ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทางสังคม นักเรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ทักษะการสื่อสารความหมาย สามารถสื่อความได้อย่างแม่นยำ ไม่กำกวม การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมมือกัน

4. ความสัมพันธ์กันในทางบวก เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเกิดการรับรู้ว่า ตัวเองต้องทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่นๆ ของกลุ่ม จนเกิดความรู้สึกว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม

5. กระบวนการกลุ่ม เกิดขึ้นเมื่อสมาชิกในกลุ่มอภิปรายถึงประสิทธิภาพของความสำเร็จในการทำงาน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ กระบวนการกลุ่มจะสะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของของกลุ่ม

สุวิทย์ และอรรถัย มูลคำ (2545, น. 134-135) กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. การมีความสัมพันธ์ที่ดี หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีเป้าหมายในการเรียนและทำกิจกรรมร่วมกัน มีส่วนร่วมและร่วมกันพิชิตความสำเร็จ ได้รับผลประโยชน์หรือผลรางวัลโดยเท่าเทียม

2. การปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน อธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

3. การติดตามความรับผิดชอบของสมาชิก ตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม สามารถทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกตการทำงาน การสอบถาม เป็นต้น

4. การมีทักษะในการทำงานกลุ่ม เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเป็นผู้นำ และทักษะการตัดสินใจ เป็นต้น

5. กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการรวมกลุ่ม มีการวางแผนดำเนินงานตามแผนประเมินผลงานและปรับปรุงร่วมกัน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 122) กล่าวถึง องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกัน หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายเป็นผลสำเร็จร่วมกันเป็นที่ตั้ง จึงต้องอาศัยความช่วยเหลือกัน พึ่งพาซึ่งกันและกัน สนับสนุนสมาชิกในกลุ่ม

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น การร่วมกันอภิปราย อธิบายความรู้แก่กัน ถาม-ตอบ ด้วยความรู้สึกร่วมกันช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อนสมาชิก

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบ เพื่อเป็นการตรวจสอบคาบคืบหน้า หน้าที่ที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจะมีครูเป็นผู้ตรวจสอบ เช่น การสังเกต การสอบถาม การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม การบันทึกการทำงานกลุ่ม

4. ฝึกทักษะการทำงานกลุ่มย่อย เช่น ทักษะการสื่อสาร การรับฟังความคิดเห็น ของเพื่อนสมาชิก การแก้ปัญหา การวิจารณ์ความคิดเห็น การให้ความช่วยเหลือทุกคนในกลุ่ม อย่างเท่าเทียมกัน เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ทุกคนสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มตนเองได้ว่ามีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จมากหรือน้อย เพียงใด และทำอย่างไรเพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบไปด้วย

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงสร้างสรรค์ โดยสมาชิกแต่ละคนมีจุดมุ่งหมาย ในการทำงานกลุ่มร่วมกัน แบ่งงานให้กับสมาชิกตามความถนัด และความเชี่ยวชาญของตนเพื่อ ความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม

2. มีการสื่อสารกันในเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เป็นการให้ สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือและทำงานร่วมกัน นักเรียนควรมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ร่วมกันคิด และแก้ปัญหา

3. ความรับผิดชอบในหน้าที่ โดยสมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับ ผิดในการทำงาน ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับสนับสนุน คัดค้าน ด้วยเหตุผล รวมทั้งการควบคุมตนเองและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. ทักษะการทำงานเป็นทีม นักเรียนในกลุ่มร่วมมือกันแก้ปัญหา และบรรลุ เป้าหมายไปด้วยกัน โดยมีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร และทักษะการตัดสินใจ เป็นต้น

5. กระบวนการกลุ่ม การเรียนการสอนแบบร่วมมือต้องมีขั้นตอนในการทำ กิจกรรมเพื่อให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จในการเรียน การสอนแบบร่วมมือ



## 2.4 ขั้นตอนและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง ขั้นตอนและเทคนิคของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

Johnson and Johnson (2008, p. 129) กล่าวว่า วิชาที่ว่า ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วยครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ มีครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน และเสริมทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย การเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้รับงานเป็นชุด เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการคิดตัดสินใจแบ่งปันงานให้สมาชิกในกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ สมาชิกร่วมกันเสริมแรงและสนับสนุน ให้กำลังใจกันและกัน เพื่อให้กิจกรรมนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม ตรวจสอบความสมบูรณ์และครบถ้วน โดยเน้นที่การตรวจสอบผลงานในภาพรวมของกลุ่ม

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลในการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 122-123) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยไม่เกิน 6 คน โดยมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีครูแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยยกปัญหาหรือกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์และค้นหาคำตอบ

3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมมือกันทำงานตามหน้าที่ที่ตนเองได้รับทุกคน ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ครูควรใช้เทคนิคที่น่าสนใจ เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา เกมกิจกรรมเชิงวิชาการ บทบาทหน้าที่ของ

ครูในการจัดกิจกรรม คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และช่วยเหลือนักเรียนเมื่อต้องการคำแนะนำ

4. ขั้นตรวจสอบผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วนและสมบูรณ์ของผลงาน

5. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ และครูช่วยเสริมความรู้ให้ครบถ้วน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีดังนี้

1. ขั้นเตรียม ที่มีครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ และฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย การเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา และมอบหมายงานให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน

3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ตามที่ได้รับมอบหมาย และจะช่วยเหลือกันเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ เป็นการเสริมแรงและสนับสนุนกัน

4. ขั้นตรวจสอบผลงาน เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของผลงานและอีกทั้งตรวจสอบความครบถ้วน

5. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา พร้อมทั้งครูอธิบายในประเด็นที่ตกหล่น เสริมความเข้าใจของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น ครูทำการประเมินนักเรียนอาจใช้แบบทดสอบย่อยเพื่อสังเกตพัฒนาการในการเรียนของนักเรียนรายบุคคล

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### งานวิจัยต่างประเทศ

ผลงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Slavin (1995, p. 422) และ Annurwanda (2018, p. 6) สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกติ และการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขันที่เกี่ยวข้องกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดยผ่านรูปแบบของเกมที่น่าสนใจ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจทางการเรียนของผู้เรียน กระตุ้นความสนใจ เพิ่มการมีส่วนร่วม และช่วยให้พฤติกรรมทางการเรียนและสภาพแวดล้อมของสังคมดีขึ้นอีกด้วย ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขันที่มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขันส่งผลให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้นและจากการศึกษานี้ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### งานวิจัยในประเทศ

ผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์กลวิธี STAR บทเรียนการ์ตูนร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน การคิดวิเคราะห์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนก่อนและหลังเรียนจึงได้ว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (เสาวเพ็ญ บุญประสพ (2553, น. 63-69); ประจบ แสงสีบบ (2556, น. 118-123); รัชณี ทาเหล็ก (2556, น. 59-62); หนึ่งฤทัย ชูแก้ว (2556, น. 108-114))

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน โดยในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียน โดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพื่อที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เมื่อนักเรียนพบปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ปริมาณ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนักเรียนอาจประสบพบเจอด้วยตนเองหรือกับกลุ่มบุคคลที่ต้องอาศัยวิธีการในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการเชิงโยงความรู้เดิมเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย ไม่ว่าจะปัญหาจากในหนังสือเรียน การใช้คำในประโยค การตั้งคำถาม ดังนั้นผู้เรียนจะต้องมีการตีความ การตั้งคำถาม วิเคราะห์ สถานการณ์ แปลผล แสดงผล เขียนแผนผัง และการลองผิดลองถูก นักเรียนจะต้องใช้ยุทธวิธีการ ทักษะ ความรู้ควบคู่กระบวนการ กลยุทธ์ การประยุกต์ความรู้และประสบการณ์ที่มีเพื่อเลือกใช้กฎ หรือสูตรที่จะนำไปสู่ข้อสรุปและนำมาใช้แก้ปัญหาโดยต้องมีการวางแผนการ กำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทาง และทดลองใช้ที่เหมาะสม จนทำให้ได้มาซึ่งคำตอบโดยมีความแตกต่างของคำถาม แบบฝึกหัด และปัญหา ดังนี้

1. คำถาม คือ สถานการณ์ที่สามารถแก้ได้โดยการระลึกจากความจำ
2. แบบฝึกหัด คือ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฝน ฝึกซ้อม เพื่อเป็นการเสริมทักษะความรู้และขั้นตอนวิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปก่อนหน้านี้
3. ปัญหา คือ สถานการณ์ที่อาศัยกระบวนการคิดและการสังเคราะห์ความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปก่อนหน้านี้เพื่อนำไปดำเนินการ ซึ่งปัญหา มีดังนี้

- 3.1) ปัญหาที่นักเรียนพบเจอจะต้องเป็นสิ่งแปลกใหม่ ไม่เคยพบเจอ
- 3.2) ปัญหานั้นจะต้องเกี่ยวกับวิธีการ การตรวจสอบ
- 3.3) ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ ทฤษฎี บทนิยาม
- 3.4) ปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา

(Krulik and Rudnick (1995, p. 6); ยุพิน พิพิธกุล (2524, น. 67); กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 7); ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2561, น. 166); จุฑาทิพย์ เต็มวิบูลย์โชค (2559, น. 21); สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 112-113))

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหา และคาดการณ์คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ต่างๆ โดยมีความแตกต่างของคำถาม แบบฝึกหัด และปัญหา ดังนี้

1. คำถาม คือ สถานการณ์ที่สามารถแก้ได้โดยการระลึกจากความจำ

2. แบบฝึกหัด คือ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฝน ฝึกซ้อม เพื่อเป็นการเสริมทักษะความรู้และขั้นตอนวิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปก่อนหน้านี้

3. ปัญหา คือ สถานการณ์ที่อาศัยกระบวนการคิดและการสังเคราะห์ความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปก่อนหน้านี้เพื่อนำไปแก้ปัญหา

### 3.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้อย่างหลากหลาย Polya (1957), อ้างถึงใน ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต (2552, น. 41); Bitter, Hatfield, and Edwards (1989, p. 37); Baroody (1993, pp. 34-36) โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 2 แบบ ดังนี้

1. นักการศึกษาได้เรียกปัญหาประเภทนี้ไว้หลายรูปแบบเช่น ปัญหาสำหรับการค้นพบ ปัญหาสำหรับการค้นหา การค้นให้พบ หรือปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน ซึ่งล้วนแล้วสื่อถึงความหมายเดียวกันทั้งสิ้น โดยมีความหมายว่าเป็นปัญหาที่นักเรียนยังไม่เคยพบเจอมาก่อน ไม่ว่าจะเป็นจากในบทเรียนหรือในชีวิตประจำวันและไม่คุ้นชิน เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนซึ่งอาจอยู่ในรูปของสิ่งที่สามารถจับต้องได้หรือที่เรียกว่าปัญหาเชิงปฏิบัติ หรือสิ่งที่จับต้องไม่ได้ที่เรียกว่าปัญหาเชิงทฤษฎี ต้องอาศัยหลากหลายวิธีการ ต้องใช้ความรู้ ความคิดรวบยอดในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบอาจอยู่ในรูปของปริมาณ จำนวน วิธีการที่มาพร้อมกับการระบุเหตุผลองค์ประกอบของปัญหาประกอบไปด้วย สิ่งที่ต้องการค้นหา สิ่งที่กำหนดมาให้ และปัจจัย

2. นักการศึกษาได้เรียกปัญหาประเภทนี้ไว้หลายรูปแบบเช่น ปัญหาสำหรับการพิสูจน์ ปัญหาปลายเปิด ปัญหาที่ระบุแนวทางในการค้นพบ หรือปัญหาที่พบเห็นได้ทั่วไป ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ตรงไปตรงมา เข้าใจได้ง่ายและนักเรียนเคยพบเจอมาก่อน อาจจะเป็นบทเรียนหรือในชีวิตประจำวันก็ได้ จึงทำให้นักเรียนมีความคุ้นชิน คุ้นเคยกับเงื่อนไข วิธีการและมิกลยุทธ์เนื่องจากเคยรับมือกับปัญหาเหล่านี้มาบ้างแล้ว จึงทำให้ปัญหาบางอย่างเป็นลักษณะปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้ใช้องค์ความรู้ให้ได้มาหลากหลายคำตอบ จึงเป็นการเน้นที่กระบวนการมากกว่าจำนวนคำตอบ และบางปัญหาอาจมีการระบุเงื่อนไขที่อาจเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ทิศทางในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนในการค้นหาคำตอบ ประกอบไปด้วย การคาดคะเน และสิ่งที่ต้องได้รับการพิสูจน์

จากนักการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) ปัญหาที่คุ้นเคยหรือที่เคยพบเห็นมาก่อน เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอาจพบเจอได้จากหนังสือเรียน ซึ่งจะไม่ซับซ้อน โดยที่กระบวนการในการแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่ผู้เรียนคุ้นเคยเช่นกัน เช่น ปัญหาในรูปแบบของแบบฝึกทักษะปัญหาขั้นตอนเดียวที่ไม่ได้มีความซับซ้อน

2) ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน เป็นปัญหาที่เป็นกระบวนการปัญหาที่ต้องการให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ และปัญหาที่เป็นรูปปริศนา และสำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ปัญหาที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย และใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### 3.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Polya (1957, pp. 5-40) ได้กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

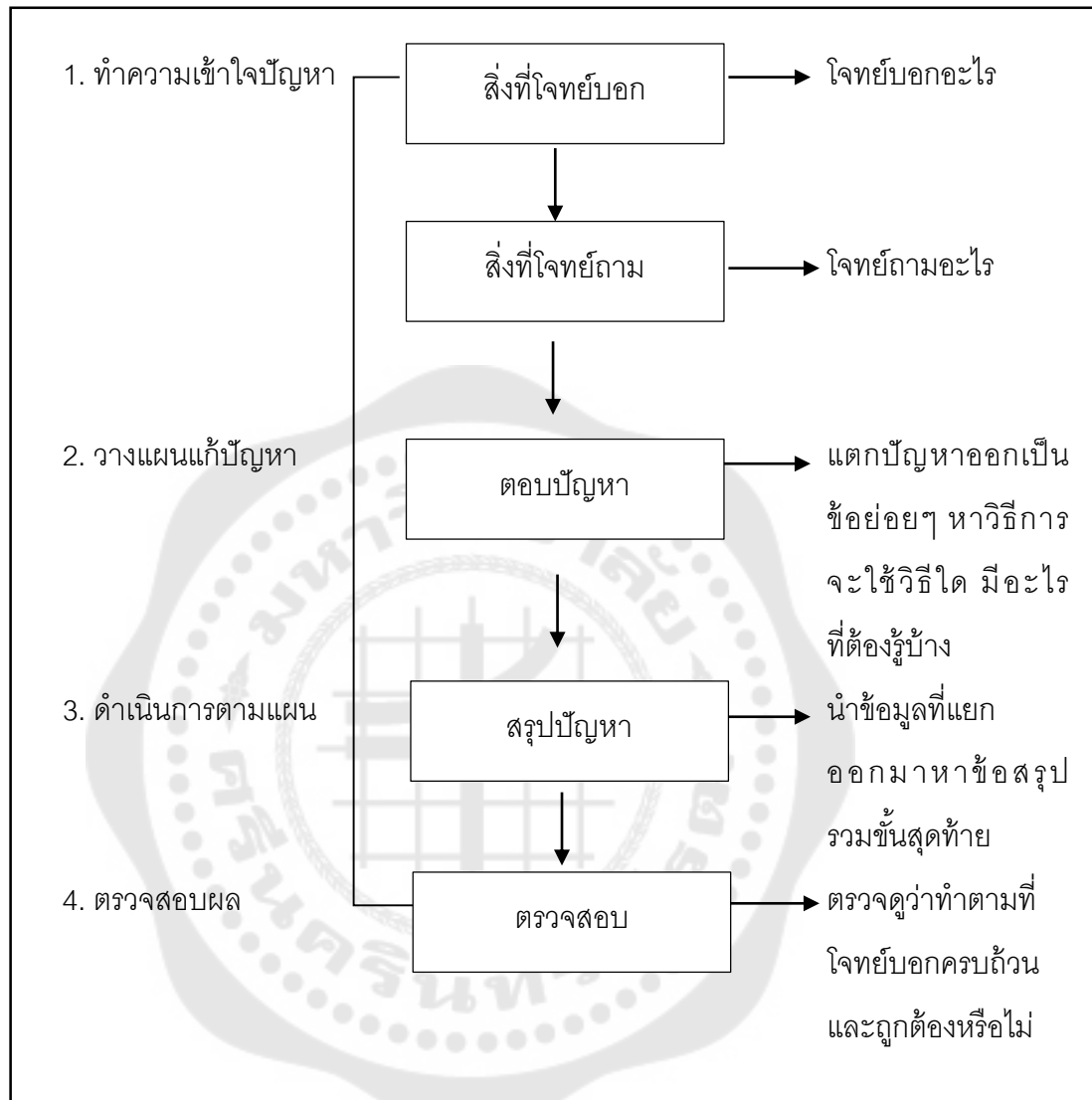
ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการคิดเกี่ยวกับปัญหาและ นักเรียนต้องวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจ โดยพิจารณาสิ่งที่ต้องการทราบ ข้อมูลมีอะไรให้มา เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอที่จะหาสิ่งที่ต้องการหรือไม่ โดยสามารถแสดงออกโดยการเขียน วาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ เพื่อช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องการให้นักเรียนเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ นักเรียนต้องลองสังเกตสัญลักษณ์ ปัญหา ว่าเคยเห็นมาก่อนหรือไม่ จะได้เลือกใช้ความรู้หรือวิธีการได้อย่างไร จากนั้นจึงเลือกวิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ และทำการตรวจสอบขั้นย่อยๆ ในการดำเนินการ แล้วลงมือปฏิบัติจนสามารถหาคำตอบได้ หากวิธีการที่วางไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนต้องค้นหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบผล ขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้เรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบ เริ่มจากตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ จากนั้นพิจารณาว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหารูปแบบอื่นอีกหรือไม่

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงในรูปได้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

ที่มา: Polya, G. (1957). How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method.

(Book Review) *The American Mathematical Monthly*

ยูพิน พิพิธกุล (2524, น. 68) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับรู้ปัญหา ผู้เรียนต้องรู้ว่าปัญหาใดบ้างที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 เข้าใจในปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจในปัญหาของสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์เป้าหมาย ผู้เรียนต้องพิจารณาวิเคราะห์เป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผน ผู้เรียนต้องทำการวางแผนการแก้ปัญหา

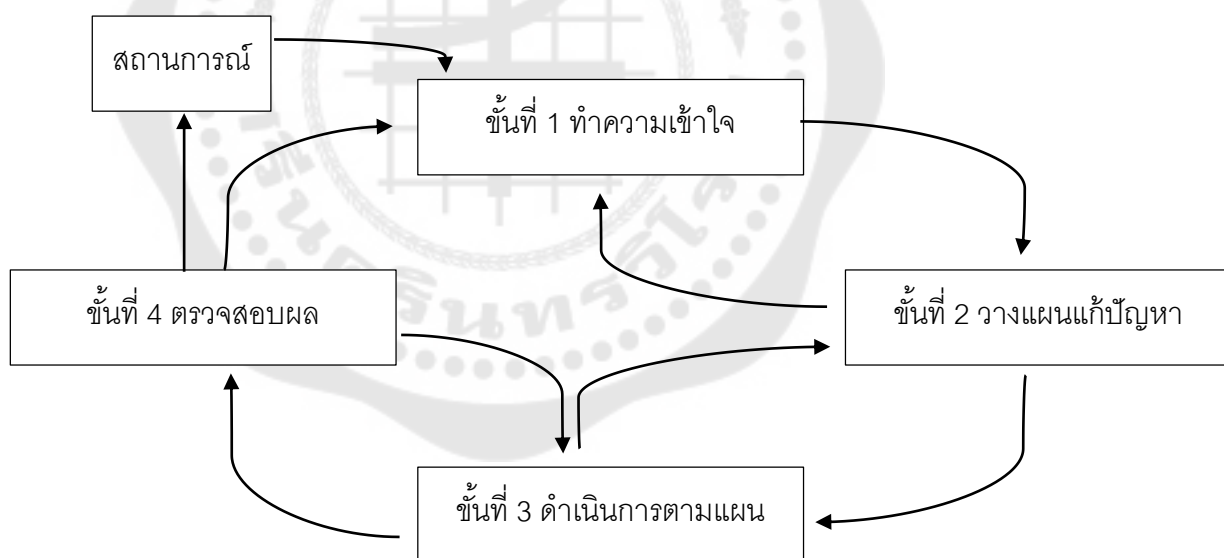
ขั้นตอนที่ 5 การนำแผนมาใช้ ผู้เรียนดำเนินตามแผนที่วางไว้ตามขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 6 การดำเนินงาน ผู้เรียนปฏิบัติตามแผน

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินและการแก้ไขปัญหา เมื่อผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา

ได้เสร็จสิ้น ควรทำการประเมินเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น

Wilson, Fernandez, and Hadaway (1993, pp. 60-62) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในรูปแบบของแผนภาพ ใ้ด้งภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตตามแนวคิดของวิลสันและคณะ

ที่มา: Wilson, et al. (1993). *Mathematical problem solving*.



จากภาพประกอบ 9 สามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์จะมีกระบวนการแก้ปัญหา มีด้วยกันอยู่ 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหา และวางแผนว่าจะต้องใช้วิธีการแก้ปัญหารูปแบบใด

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนทำการวางแผน เลือกขั้นตอนและวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน จากขั้นตอนการวางแผนจึงลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เมื่อผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้แล้ว ควรทำการตรวจสอบผลเพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

เมื่อดำเนินการตาม 4 ขั้นตอน จะเห็นว่าจากแผนภาพตามทิศทางของลูกศร หากมีปัญหาในการหาคำตอบ หรือไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนสามารถพิจารณาการกระทำจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง หรือสามารถย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าได้ และแก้ปัญหาให้ดีขึ้น

Clyde (1964, pp. 109-112) ได้กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การพิจารณาสิ่งที่ต้องใช้ในการหาคำตอบของปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลและความสัมพันธ์ของคำตอบ ซึ่งต้องพิจารณาว่าควรใช้การดำเนินการอย่างไรจึงจะได้คำตอบของปัญหา โดยผู้เรียนต้องสามารถปฏิบัติตามได้ 3 ข้อ นั่นคือ การสังเกตถึงเงื่อนไข การวางแผนแก้ปัญหาและให้เหตุผล และสามารถพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ขั้นตอนที่ 4 การคำนวณ

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 112) และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561, น. 166-167) กล่าวถึง กระบวนการในการแก้ปัญหาที่เป็นกระบวนการที่เกิดจากตัวนักเรียนเองมีการใช้กฎเกณฑ์ขั้นสูงเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไปใช้แก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน โดยมี 4 ขั้นตอน

1. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ใช้การแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลให้ชัดเจนว่ามีเงื่อนไขอะไรเพิ่มเติมและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

2. ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนต้องดูความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผนและคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องเป็นการแก้สมการหาผลลัพธ์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดของปัญหาปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

4. ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการตรวจกระบวนการที่สมบูรณ์ซึ่งตรวจสอบทั้งวิธีและคำตอบที่ได้ จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ ได้ โดยสามารถย้อนกลับไปตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้เพื่อให้ได้มายังคำตอบที่ถูกต้อง

จากนักการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจ ซึ่งผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา และสามารถระบุได้ว่าต้องการค้นหาสิ่งใด

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา โดยผู้เรียนต้องหาความเชื่อมโยง หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา จากนั้นจึงเลือกวิธีการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้แก้ปัญหาอย่างถูกต้องและวิธีการจนสามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้องและครบถ้วนตรงตามที่โจทย์ต้องการหาให้สมบูรณ์ที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบผล นักเรียนต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ ความครบถ้วน จำนวนคำตอบและความถูกต้อง พร้อมทั้งความสมเหตุสมผลของคำตอบ หากไม่ถูกต้องสามารถย้อนกลับไปแก้ไขจนกว่าจะถูกต้องได้

### 3.4 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไว้อย่างหลากหลาย คณะกรรมการการศึกษาแห่งแคลิฟอร์เนีย (California State Department of Education (1998, p. 14); Baroody (1993, pp. 2-31); สุลัดดา ลอยฟ้า (2530, น. 12-13); National Council of Teachers of Mathematics (1991, p. 57) โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนจะเน้นการประยุกต์ใช้ปัญหาในเนื้อหา คณิตศาสตร์เชื่อมโยงแนวคิดทักษะและการสร้างความรู้ ซึ่งจะสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์กับโลกในชีวิตจริง และใช้ปัญหาในการทำความเข้าใจ หรือใช้ปัญหาในการกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย
2. การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น โดยทั่วไปเป็นการสอนที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา ส่วนใหญ่แล้วจะใช้รูปแบบการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน
3. การจัดการเรียนที่เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้เข้ากับสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์และฝึกใช้ทักษะ โดยที่แนวทางนี้ไม่ได้มุ่งเพียงแต่การเรียนรู้ขั้นตอนที่หลากหลาย แต่ยังมุ่งเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ความเข้าใจในบริบทที่หลากหลาย
4. การสร้างบรรยากาศทางการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จ เพื่อเป็นการเปิดโอกาสที่จะให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ครูควรเริ่มจากให้สถานการณ์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง และอยากที่จะแก้ปัญหาให้ได้ด้วยตนเอง
5. ส่งเสริมการเรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ครูควรกระตุ้นผู้เรียนให้แก้ปัญหา อีกทั้งยังต้องมีวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เทคนิคการแก้ปัญหา เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาสำหรับสถานการณ์รูปแบบอื่นๆ ได้
6. การสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูต้องฝึกผู้เรียนให้รู้จักทำความเข้าใจในสถานการณ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การตีความ
7. การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในปัญหา

8. การให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมสร้างปัญหาด้วยตนเอง หากผู้เรียนรู้จักโครงสร้างของปัญหาเป็นอย่างดี ผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้ดี ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องสามารถสร้างปัญหาด้วยตนเองได้

9. สนับสนุนให้ผู้เรียนวาดภาพประกอบปัญหา การเขียนแผนภาพหรือการสร้างรูปประกอบจะช่วยให้นักเรียนสังเกตเห็นความเชื่อมโยง

10. การส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นคู่ในการแก้ปัญหา การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด อภิปราย ค้นหาวิธีการแก้เป็นหาเป็นกลุ่มหรือเป็นคู่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสร้างบรรยากาศในการแก้ปัญหาที่ดีอีกด้วย

11. การสนับสนุนความหลากหลายในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ครูควรกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

12. การใช้คำถามอย่างสร้างสรรค์และช่วยกระตุ้นความคิด ครูผู้สอนควรเลือกใช้คำถามที่เป็นการกระตุ้นหรือแนะแนวทางในการแก้ปัญหา แต่คำตอบเป็นแบบเปิดกว้าง

13. มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดและมีจินตนาการ บรรยากาศในห้องเรียนควรส่งเสริมต่อการคิดของผู้เรียนอย่างอิสระ อีกทั้งเพื่อให้ผู้เรียนได้กล้าแสดงออก

14. ใช้เวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อาคาดเดา

15. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน

จากการศึกษาแนวทางที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า สภาพแวดล้อมที่จะเอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นครูควรสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียนให้สอดคล้องการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบมาในการทำกิจกรรม เน้นการเชื่อมโยงปัญหาและสถานการณ์เงื่อนไขเข้ากับชีวิตประจำวัน กระตุ้นการคิดแก้ปัญหาตามรูปแบบขั้นตอนของโพลยา 4 ขั้นตอน

### 3.5 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าได้มีผู้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังต่อไปนี้

Polya (1957, pp. 5-40) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ตาราง 1 รูปแบบในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา	พฤติกรรมชี้วัดความสามารถ
ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา	เมื่อพบโจทย์ปัญหาแล้ว จะสามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ใช้เงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องสามารถเขียนให้อยู่ในรูปตารางไดอะแกรม
ขั้นตรวจคำตอบ	เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์คำตอบที่ได้ สมเหตุสมผลและการสรุปคำตอบ

ที่มา : Polya, G. (1957). On Solving Mathematics Problem in High School. Problem Solving in School Mathematics; 1957 Yearbook. Virginia: the National Council of Teachers of Mathematics.

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์ (2557, น. 83-84) และ สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 219-220) ได้เสนอการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric มี 2 แบบ คือ

1. เกณฑ์การให้คะแนนโดยพิจารณาจากคุณภาพของแต่ละขั้นตอน หรือ Holistic Scoring Rubric ซึ่งจะเน้นกระบวนการคิดและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์คะแนน เช่น

- 0 คะแนน ไม่ได้แสดงความพยายามในการแก้ปัญหา
- 1 คะแนน มีความพยายามในการแก้ปัญหาบ้าง แต่ไม่มีความก้าวหน้าในการหาคำตอบที่ถูกต้อง
- 2 คะแนน แสดงกระบวนการ/วิธีการที่แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถหาคำตอบได้
- 3 คะแนน คำนวณผิดพลาดเล็กน้อย แต่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง
- 4 คะแนน กระบวนการแก้ปัญหาถูกต้อง ได้คำตอบที่ถูกต้องและมีการอธิบายคำตอบนั้น
- 5 คะแนน สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน อธิบายขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

2. เกณฑ์การให้คะแนนโดยพิจารณาองค์ประกอบย่อยของงานนักเรียน หรือ Analytic Scoring Rubric ซึ่งจะเน้นแต่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหาและแต่ละขั้นตอนอาจจะให้คะแนนได้ไม่เท่ากัน โดยมีเกณฑ์คะแนน เช่น

1. การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
  - 0 คะแนน เมื่อเข้าใจโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง
  - 2 คะแนน เมื่อเข้าใจบางส่วนของโจทย์ปัญหา
  - 4 คะแนน เมื่อเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
2. การวางแผนในการแก้ปัญหา
  - 0 คะแนน เมื่อไม่มีร่องรอยที่แสดงถึงความพยายามในการแก้โจทย์
  - 2 คะแนน เมื่อวางแผนแก้ปัญหาบางส่วนถูกต้อง
  - 4 คะแนน เมื่อวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง  
ซึ่งจะนำไปสู่การได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง

### 3. การดำเนินการตามแผนและได้มาซึ่งคำตอบ

- 0 คะแนน เมื่อคำตอบไม่ถูกต้อง
- 1 คะแนน เมื่อคำนวณไม่ถูกต้อง ขาดความรอบคอบทำให้ลอก  
โจทย์มาคิดผิด หรือมีบางส่วนถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อการดำเนินการตามแผนถูกต้องแต่คำตอบผิด
- 3 คะแนน เมื่อการดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้  
ถูกต้องสมบูรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 190-209) กล่าวว่า การประเมินผลที่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจนจะช่วยให้ครูสามารถพิจารณาการเรียนรู้ขอ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric scoring) เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลงานหรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก มีการกำหนดระดับคะแนนไว้อย่างชัดเจน การให้คะแนนแบบรูบรีคที่นิยมมี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) เป็นการให้คะแนนแยกส่วนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน โดยแยกพิจารณาในแต่ละขั้น เพื่อให้ได้วิเคราะห์และสังเกตเห็นถึงพัฒนาการของนักเรียน ได้เห็นจุดเด่นที่ครูควรจับเอาไว้ และจุดที่ต้องได้รับการแก้ไขของนักเรียน ทำให้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนแบบรูบรีคซึ่งประเมินผลงานในภาพรวม แต่มีการกำหนดคะแนนหรือมรรยาทละเอียดของการให้คะแนน ไม่ได้แบ่งเป็นรายด้าน แต่ก็ยังคงมีเกณฑ์ที่ชัดเจน เป็นการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินแบบกว้างๆ ในภาพรวม และต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้างๆ และจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น ๆ เช่น การสังเกตและการใช้คำถาม

จากการศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่าการวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถทำการวัดและประเมินได้หลายแบบ โดยอาจประเมินทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ความสามารถในการแก้ปัญหา รวมไปถึงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric scoring) โดยปรับปรุงจากเกณฑ์การให้คะแนนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตาราง 2 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. การทำความเข้าใจ ปัญหา	0.5 (ดี)	- เขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดมาให้ ได้ถูกต้อง และครบถ้วน
	0 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดให้ ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน
2. การวางแผนการ แก้ปัญหา	1 (ดี)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน
	0.5 (พอใช้)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด
	0 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้องน้อยกว่า ครึ่งหนึ่งของทั้งหมด หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด
3. การดำเนินการ แก้ปัญหา	2 (ดี)	- ดำเนินการแก้สมการเป็นลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และได้คำตอบถูกต้องทั้งหมด
	1 (พอใช้)	- ดำเนินการแก้สมการไม่เป็นลำดับขั้นตอนใน บางส่วน และได้คำตอบไม่ถูกต้องทั้งหมด
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่ดำเนินการแก้สมการ และได้คำตอบ ไม่ถูกต้องทั้งหมด
4. การตรวจสอบผล	0.5 (ดี)	- เขียนตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีเขียนตรวจสอบคำตอบ หรือเขียน ตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน



### 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### งานวิจัยต่างประเทศ

ผลงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ Kenneth (2003, pp. 185-187) และ Saeed, Ahmad, and Mohammad (2012, pp. 1-9) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเปรียบเทียบห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง พบว่า เมื่อใช้การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะและกระบวนการ แล้วได้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพ

#### งานวิจัยในประเทศ

ผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ ชมพูนุท วนสันเทียะ (2552, น. 198-206); ชญาภา ใจโปร่ง (2554, น. 83-88); จุฑาทิพย์ เต็มวิบูลย์โชค (2559, น. 53-59) สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบใช้แผนผังมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบโยนิโสมนสิกา การใช้กลวิธีที่หลากหลาย และเทคนิคจิ๊กซอว์ พบว่า ผลการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะพบว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงประสบการณ์ ความรู้ความสามารถที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหา และคาดการณ์ผลลัพธ์ของปัญหาทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ

## 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

Good and Phi Delta (1945, p. 7) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า การที่ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากผลคะแนนสอบ ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ซึ่งผลคะแนนนี้สามารถเป็นตัวบ่งชี้ความสามารถของนักเรียนจากแบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2525, น. 200) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถในแต่ละบุคคลที่แตกต่างกันและคุณลักษณะ ซึ่งมาจากการเรียนการสอนของ

ครูผู้สอน โดยพฤติกรรมที่สามารถเปลี่ยนแปลงกันได้ มาจากการฝึกฝน การเรียนรู้ การอบรม สำหรับการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์สามารถทำได้โดยการวัดผลสัมฤทธิ์

ริงสรรค์ นกสกุล (2543, น. 58) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์คือ ความรู้ ความสามารถ ทักษะหรือคุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียน การสอน การฝึกอบรม วัดได้โดยเครื่องมือวัดผลหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญชญา โทธิพลากร (2545, น. 93) ได้ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถในการเรียนของผู้เรียน สามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดตามที่วิลสันจำแนกไว้ทั้ง 4 แบบ

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้จนเกิดความรู้ องค์ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ซึ่งตรวจสอบได้จากคะแนนที่ผ่านมาจากการทำแบบทดสอบทั้งแบบเลือกตอบ แบบเขียนแสดงวิธีทำ และนำคะแนนหลังทดสอบเสร็จสิ้นแล้วมาคูณพัฒนาการและความสามารถของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้

#### 4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2536, น. 146-147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า แบบทดสอบที่วัดความรู้ของผู้เรียนแบ่งเป็นแบบทดสอบ 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู คือ ชุดคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น โดยที่เป็นชุดคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้จากในห้องเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่จะบ่งชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เพียงใด เกิดข้อบกพร่องในส่วนใดของเนื้อหา โดยขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าต้องการวัดสิ่งใด

2. แบบทดสอบมาตรฐาน คือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความถนัดและชำนาญในด้านนั้นๆ ผ่านการหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีพอที่สามารถสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ สามารถนำมาใช้เทียบผลเพื่อทำการประเมินการเรียนการสอนได้

ทั้งแบบทดสอบของครู และแบบทดสอบมาตรฐาน ใช้หลักการในการสร้างข้อคำถามแบบเดียวกัน ซึ่งเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว ควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน นั่นคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543, p. 77) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, น. 88-89) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบหรือแบบทดสอบที่ใช้วัดสามารท ทักษะวิชาการ ปริมาณความรู้ว่านักเรียนสามารถรับรู้ได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะมีการวัดผลเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ชุดคำถามหรือข้อสอบที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาวัดปริมาณความรู้ ความสามารถ และทักษะทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน นั่นคือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

#### 4.3 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ภัทรา นิคมานนท์ (2522, น. 89) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบไว้ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ แบบทดสอบประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ ตอบโดยการเขียนซึ่งแบบทดสอบอาจจะจำกัดหรือไม่จำกัดคำตอบก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยจากการเขียนของนักเรียนสามารถแสดงได้ถึงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา แบบทดสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับวัดความสามารถหลายๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในการทำความเข้าใจ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น

2. แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่ถามให้ผู้สอบตอบในขอบเขตจำกัด ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเลือกตอบแบบถูก-ผิด การเติมคำ การจับคู่ และแบบ

เลือกตอบ ซึ่งคำตอบแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบเขียนตอบ

วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ (2544, น. 255-257) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ประเภท ได้แก่

1) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามและคำตอบที่มีตัวเลือกให้ผู้ทดสอบได้เลือกตอบ โดยมีหลายแบบ เช่น

1.1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองตัวเลือก หรือแบบทดสอบแบบถูก-ผิด (True or False) เป็นการให้ผู้ทดสอบพิจารณาข้อความ และนำความรู้จากบทเรียนมาคิด และตอบคำถามหากถูกต้องให้ตอบถูก และหากไม่ถูกต้องให้ตอบผิด และแบบทดสอบบางแห่งอาจสอบถามเหตุผลเพิ่มเติม

1.2 แบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก เป็นรูปแบบที่นิยมใช้ เนื่องจากสะดวกในการนำมาใช้วัดความรู้ของนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว โดยจะมีข้อคำถามมาให้ นักเรียนได้พิจารณาซึ่งสามารถสร้างแบบทดสอบที่มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมได้ทั้ง ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยตัวเลือกอาจมี 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือก และแล้วแต่เงื่อนไขในแบบทดสอบซึ่งสามารถมีข้อถูกได้มากกว่า 1 ข้อ เช่นกัน

2) แบบทดสอบแบบตอบสั้น แบบทดสอบที่มีข้อคำถามและให้นักเรียนเขียนตอบเป็นประโยคหรือข้อความ แต่เป็นไปด้วยความกระชับและคำตอบต้องเป็นคำสำคัญ ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรงตัว

3) แบบทดสอบแบบบรรยายเป็นแบบทดสอบมีข้อคำถามและให้นักเรียนเขียนบรรยายในการตอบ ซึ่งรูปแบบข้อสอบแบบนี้สามารถใช้วัดความสามารถ องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี เนื่องจากนักเรียนต้องเข้าใจในเนื้อหาอย่างถ่องแท้จึงจะสามารถเขียนบรรยายร้อยเรียงเหตุผล หรือข้อพิสูจน์เพื่อนำไปสู่คำตอบที่สมเหตุสมผล มีความถูกต้องครบถ้วน โดยผู้ออกข้อสอบต้องสร้างเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบนี้ให้ชัดเจนและเหมาะสม

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบเขียนตอบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เขียนตอบซึ่งสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนมีอิสระในการเขียนตอบ โดยสิ่งที่ผู้เรียนเขียนตอบนั้นสะท้อนถึงความรู้ในเนื้อหา และทักษะที่เกิดกับผู้เรียนได้ ถึง ทำให้ครูผู้สอนสามารถประเมิน

ผู้เรียนได้จากสิ่งที่ผู้เรียนเขียน ซึ่งมีทั้งลักษณะที่ให้ผู้เรียนเขียนแบบยาว และแบบสั้นซึ่งอาจเป็นการเติมคำหรือข้อความ

2. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามภายใต้ขอบเขตที่ครูต้องการจะวัดผู้เรียนในความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ข้อสอบประเภทนี้ตรวจได้ง่าย และมีความรวดเร็วจึงเป็นที่นิยมใช้ ซึ่งแบบทดสอบแบบเลือกตอบนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น แบบจับคู่(matching) แบบถูกผิด (true or false) แบบหลายตัวเลือก (multiple choice)

#### 4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษา ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ลิวน สายยศ และ อังคนา สายยศ (2543, น. 122-124) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. พิจารณาจุดมุ่งหมายของการทดสอบว่าการทดสอบนี้มีจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด

3. เลือกแบบข้อสอบที่เหมาะสม

4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ

5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอน

6. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้

สุวิน โจรนันทกุลวณิช (2548, น. 57) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างข้อสอบไว้ดังนี้

1. สืบหาความมุ่งหมายและบันทึกพฤติกรรมจากความมุ่งหมายนั้น

2. สืบหาเนื้อหาวิชาที่สอนตามความมุ่งหมายนั้น

3. ให้ความจำกัดที่สำรวจได้จากความมุ่งหมาย

4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดสอบ

5. สร้างคำถามวัดพฤติกรรมนั้นๆ

6. ถ้าข้อสอบนั้นเป็นตอนๆ ให้นำมารวมกันเป็นชุดเดียว

7. เขียนคำสั่งชี้แจงแต่ละตอนให้ชัดเจน

8. ตรวจสอบข้อบกพร่องอีกครั้ง

9. ให้ผู้มีความรู้เรื่องการสร้างข้อสอบ วิพากษ์ วิวิจารณ์

10. ทำเฉลยไว้ให้เรียบร้อย

11. นำข้อสอบไปทดลองสอบ

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 196) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของวิชาในระดับชั้นเรียนที่ได้จัดการเรียนการสอน  
2. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่ต้องการออกข้อสอบ เนื่องจากวัตถุประสงค์ที่เขียนในรูปแบบของพฤติกรรมที่ให้นักเรียนแสดงออกนั้น สังเกตและวัดได้ภายหลังจากการเรียนการสอน

3. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จะออกสอบ

4. พิจารณาว่าจะใช้ข้อสอบชนิดใด

ทิวัดธ์ มณีโชติ (2549, น. 44-47) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยควรทราบว่าแบบทดสอบมีกี่ประเภทอะไรบ้าง และมีข้อดีข้อจำกัดอย่างไร

2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้วิจัยควรทราบว่า อะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ต้องการวัดผู้เรียนด้านใด และควรดูถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

3) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

4) กำหนดลักษณะของข้อสอบและส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบเลือกตอบหรือแบบเขียนตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบ ตามเนื้อหาพฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง ซึ่งต้องคำนึงถึงความยากของข้อสอบ ความเหมาะสมของเวลา คะแนน และการตรวจให้คะแนน และผู้สร้างข้อสอบควรตรวจทานข้อสอบโดยการทบทวน เพื่อพิจารณาความถูกต้องครบถ้วน จากนั้นจัดพิมพ์และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้ว จึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณา ทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (difficulty) และอำนาจจำแนก (discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) และความ เชื่อมั่น (reliability) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา นั่นคือ การตรวจสอบแบบทดสอบ ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด อีกทั้งยังต้องมีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาอีกด้วย โดยสามารถให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบ ด้านเนื้อหาและด้านการวัดผล จำนวน 3-5 คน

2) การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ นำแบบทดสอบที่ได้ไปปรับปรุง จากนั้นนำไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป แล้วนำมาวิเคราะห์ หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

3) วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยนำข้อสอบที่ได้ คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปทดสอบกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ขึ้นไป แบบทดสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.75

4) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความหมายของ แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการดำเนินการสร้างแบบทดสอบหรือข้อคำถามที่จะนำไปใช้วัด ปริมาณความรู้ องค์ความรู้ และความสารถของนักเรียนหลังจากผ่านการเรียนรู้อ มาแล้ว ซึ่งผู้วิจัย เลือกใช้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ

#### 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### งานวิจัยต่างประเทศ

ผลการวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Togaw (1994, p. 2934) และ Perveen (2010, pp. 9-13) สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดกว้างกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

##### งานวิจัยในประเทศ

ผลการวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ทิพสุคนธ์ ศรีแก้ว (2546, น. 73-80); สุวิน โจรนนุกุลวณิช (2548, น. 80-86) และ ปวันรัตน์ วัฒนนะ (2559, น. 82-89) สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า เมื่อทำการจัดการเรียนรู้โดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีการใช้มัลติมีเดีย ชุดการเรียนแบบอุปนัยโดยกระบวนการกลุ่ม และการสอนแนะให้รู้คิด ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ จึงทำให้การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ของครูส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจ และการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ควรเลือกใช้วิธีการสอน กิจกรรม แบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

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

#### การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 420 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยละความสามารถ

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน

##### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ 12 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ 90 นาที และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ 90 นาที รวมใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 16 คาบรายละเอียดดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน	2 คาบ
2. แบบรูปและความสัมพันธ์ และคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	2 คาบ
3. สมบัติของการเท่ากัน	2 คาบ
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4 คาบ
5. โจทย์ปัญหาประยุกต์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4 คาบ
6. ทดสอบหลังเรียน	2 คาบ
	รวม 16 คาบ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำจำนวน 5 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

## การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3. กำหนดกรอบแนวคิดจุดประสงค์และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ โดยใน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาเรียน 2 คาบเรียน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 3.1 ด้านความรู้
  - 3.2 ด้านทักษะและกระบวนการ
  - 3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
  - 5.1 ชำนาญ

ครูจัดเตรียมเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีการใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้เกิดการอภิปรายของนักเรียนภายในกลุ่ม และการจัดเตรียมเกมครูผู้สอนจัดเตรียมคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไป รวมถึงเกณฑ์การให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมที่แจ้งผู้เรียนและอธิบายบทเรียนและการทำกิจกรรมให้กับผู้เรียนได้ทราบ อีกทั้งยังเป็นการระบุบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน และทำการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ครูทำการ

ทดสอบก่อนเรียนผู้เรียนเพื่อนำผลคะแนนมาใช้ในการจัดทีมผู้เรียนแบบความสามารถกลุ่มละ 5 คน โดยในทีมประกอบไปด้วยคนเก่ง 1 คน คนปานกลาง 3 คน และคนอ่อน 1 คน

### 5.2 ชั้นศึกษาและอภิปราย

ครูนำเสนอบทเรียนและทำการจัดการเรียนการสอนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้กับผู้เรียน จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ทำความเข้าใจกับเนื้อหา แบ่งหน้าที่กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถาม-ตอบ เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน หากเกิดข้อสงสัยสามารถขอความช่วยเหลือจากครูผู้สอนได้ ร่วมกันทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

### 5.3 ชั้นกิจกรรม

ครูแจ้งจุดประสงค์ของการรวมทีม เพื่อทำการแข่งขัน และอธิบายถึงข้อตกลงในการแข่งขัน ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝน และจัดเกมการแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้เข้าร่วม โดยคนเก่งแข่งขันกับคนเก่ง คนปานกลางแข่งขันกับคนปานกลาง และคนอ่อนแข่งขันกับคนอ่อน แล้วทำการคิดคะแนนของทีมซึ่งเกิดจากคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกทุกคนในทีม โดยรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียนนำมาจากรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1. รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division)
2. รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament)
3. รูปแบบ LT (Learning Together)

### 5.4 ชั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

หลังจากจบกิจกรรมเกมการแข่งขันในแต่ละกิจกรรม ครูประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่มเพื่อเป็นการประกาศความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากการร่วมมือกันของสมาชิกแต่ละคน จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนทีม ทีมที่มีคะแนนโบนัสสูงสุดจะเป็นทีมที่ชนะเลิศ พร้อมกับกล่าวคำเชยชมนักเรียน และให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 5.5 ชั้นประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมดเพื่อให้ครูผู้สอนได้นำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป

6. สื่อการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
8. บันทึกการจัดการเรียนรู้

ตาราง 3 ขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คาบ	แผน	เนื้อเรื่อง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
1-2	1	แบบรูป ความสัมพันธ์ และคำตอบของ สมการ	1. ขั้นนำ	- กล่าวแนะนำ - ชวนตั้งคำถาม
			2. ขั้นศึกษาและอภิปราย	- ครูเปิดหัวข้อชวน นักเรียนตั้งข้อสังเกต
			3. ขั้นกิจกรรม	- ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบ TGT ชื่อกิจกรรม: Spin the wheel
			4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปราย - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ขั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน
3-4	2	สมบัติของ การเท่ากัน	1. ขั้นนำ	- ชวนตั้งคำถาม
			2. ขั้นศึกษาและอภิปราย	- ครูเปิดหัวข้อชวน นักเรียนตั้งข้อสังเกตในใบ งาน
			3. ขั้นกิจกรรม	ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบ STAD ชื่อกิจกรรม: Domino and pass on
			4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปราย - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ขั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน - ทดสอบย่อย

ตาราง 3 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อเรื่อง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
5-6	3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. ช้่นนำ	- ทบทวนเนื้อหาโดยใช้ Wordwall
			2. ชั้นศึกษาและอภิปราย	- ครูเปิดหัวข้อชวนนักเรียนตั้งข้อสังเกต
			3. ชั้นกิจกรรม	ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ชื่อกิจกรรม: Dear Equation, XOXO
			4. ชั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปราย - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ชั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน - ทดสอบย่อย
7-8	4	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ต่อ)	1. ช้่นนำ	- ทบทวนเนื้อหาโดยใช้ Wordwall
			2. ชั้นศึกษาและอภิปราย	- ครูเปิดหัวข้อชวนนักเรียนตั้งข้อสังเกต
			3. ชั้นกิจกรรม	ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ TGT ชื่อกิจกรรม: Hungry Bear
			4. ชั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปราย - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ชั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน - ทบทวนโดยใช้ Kahoot!

ตาราง 3 (ต่อ)

คาบ	แผน	เนื้อเรื่อง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
9-10	5	โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	1. ขั้นนำ	- ทบทวนบทเรียนโดยใช้ Kahoot!
			2. ขั้นศึกษาและอภิปราย	- ศึกษาและแจกภารกิจ
			3. ขั้นกิจกรรม	ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบ LT ชื่อกิจกรรม: Pass me the word
			4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปรายชิ้นงาน - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ขั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน
11-12	6	โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว(ต่อ)	1. ขั้นนำ	- ชวนนักเรียนตั้งข้อสังเกต
			2. ขั้นศึกษาและอภิปราย	- ศึกษาและแจกภารกิจ
			3. ขั้นกิจกรรม	ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบ LT ชื่อกิจกรรม: Pass me the word 2
			4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม	- อภิปรายชิ้นงาน - ร่วมกันสรุปบทเรียน
			5. ขั้นประเมินผล	- สรุปผลคะแนน

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสม และความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสอดคล้องในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้ทรงได้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 ปรับการใช้คำถามกระตุ้นให้มีความเหมาะสมและส่งเสริมในการคิดของนักเรียนให้มากขึ้น เช่น



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

1. ในรูปถัดไปจำนวนไข่มุกจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไข่มุกในรูปถัดไปเป็น 7 ]
2. ในรูปที่ 5 จำนวนไข่มุกจะเป็นเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไข่มุกในรูปที่ 5 เป็น 9 ]
3. จำนวนไข่มุกเพิ่มขึ้นครั้งละเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไข่มุกเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 เม็ด ]

#### คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน จึงควรใช้คำถามในรูปแบบ “เพราะเหตุใด” และควรสอบถามเหตุผลก่อนเพื่อนำไปสู่คำตอบในการหาคำตอบแต่ละข้อ

#### แก้ไขเป็น

1. แก้วไข่มุกทั้ง 3 แก้ว มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง  
[ นักเรียนควรตอบว่า ไข่มุกมีจำนวนเพิ่มขึ้น ]



2. ไช้มีจำนวนที่เพิ่มขึ้นเพราะเหตุใด

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไช้มีเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 เม็ด

จากความสัมพันธ์  $2n-1$  ]

3. ในรูปถัดไปจำนวนไช้มีจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใด เพราะเหตุใด

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไช้มีในรูปถัดไปเป็น 7

เพราะ แก้วที่ 4 หาได้จากความสัมพันธ์  $2n-1 = 2(4) - 1$  ]

4. ในรูปที่ 5 จำนวนไช้มีจะเป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนไช้มีในรูปที่ 5 เป็น 9

เพราะ แก้วที่ 5 หาได้จากความสัมพันธ์  $2n-1 = 2(5) - 1$  ]

5.2 ปรับสถานการณ์ให้สื่อความหมายได้ชัดเจน และความเหมาะสมของ

ภาษา ดังนี้

ระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์ น้อยกว่าระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะอยู่ 4.5 กิโลเมตร ถ้าระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งผ่านหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น 7.1 กิโลเมตร อยากทราบว่า นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะได้อย่างไร

**คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ**

ปรับความชัดเจนของภาษาให้สื่อความหมายชัดเจน ไม่คลุมเครือ

**แก้ไขเป็น**

ระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์ น้อยกว่าระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะอยู่ 4.5 กิโลเมตร ถ้าเดินทางจากห้างสรรพสินค้าไปยังสวนสาธารณะโดยผ่านหอศิลป์เป็นระยะทาง 7.1 กิโลเมตร อยากทราบว่า นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะได้อย่างไร

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ใช้ในการทดลองเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric scoring) ที่ใช้การให้คะแนนแบบเกณฑ์ย่อย ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนรูบริกแบบองค์รวม(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 128-129)
4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อ
1. แบบรูปและ ความสัมพันธ์	มาตรฐาน ค 1.3 ตัวชี้วัด ม 1/1 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบาย	นักเรียนสามารถ 1. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่ กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้ 2. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2
2. สมการและ คำตอบของ สมการ	ความสัมพันธ์ หรือช่วย แก้ปัญหาที่ กำหนดให้	1. นำสมบัติของการเท่ากันมาใช้ได้ อย่างถูกต้อง 2. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2
3. การแก้ สมการ		1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่าง ง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน 2. แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนโดยใช้ สมบัติของการเท่ากันได้อย่างถูกต้อง	2
4. โจทย์ปัญหา สมการ		1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือแก้ปัญหอย่าง ง่ายได้ 2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2
รวม			8

5. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนรูปวัด แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 8 ข้อและเกณฑ์การให้คะแนนรูปวัด เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาและการสื่อความหมาย และข้อเสนอแนะ โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (IOC: Index of item-objective congruence) เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC จะต้องมีความมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จึงจะถือว่าวัดได้สอดคล้อง

7. นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

8. ปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทำการทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูปวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ได้รับการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว

10. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.38 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.30 – 0.46

11. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 5 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มทดลองใช้ (try out) จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.81 โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 218-220) แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

12. นำคะแนนจากแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยอีก 1 ท่าน ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบตามเกณฑ์รูปรีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 210-212) เพื่อตรวจสอบการให้คะแนน ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.94

13. จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

4. นำตารางวิเคราะห์ข้อสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

5. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไข โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
			ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	ค 1.3 ม 1/1 ใช้นิพจน์สมการ และ อสมการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้	นักเรียนสามารถ 1. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้ 2. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2	2	-	-	4
2. สมการและคำตอบของสมการ	กำหนดให้	1. นำสมบัติของการเท่ากันมาใช้ได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2	2	2	-	6
3. การแก้สมการ		1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน 2. แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้อย่างถูกต้อง	1	4	3	1	9
4. ใจหายปัญหาสมการ		1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือแก้ปัญหาอย่างง่ายได้ 2. สามารถแก้ใจหายปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	2	3	4	4	13
รวม			8	11	9	5	32

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการวัดประเมินผล 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (IOC: The Index of Item Objective Congruence) เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จึงจะถือว่าวัดได้สอดคล้อง

7. นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาแล้ว จำนวน 30 คน จากนั้นนำผลการตรวจวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.28 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24 – 0.75 ซึ่งมีความครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มทดลองใช้ (try out) จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.81 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

10. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะดำเนินการตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538, น. 249)

ตาราง 6 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> หมายถึง การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

T<sub>2</sub> หมายถึง การสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทำตามขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 16 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที โดยแบ่งเป็นเวลาในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 12 คาบ เวลาในการทดสอบก่อนเรียน 2 คาบ และทดสอบหลังเรียน 2 คาบ ซึ่งรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ในแต่ละคาบผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้
2. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



### การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการทดสอบค่า  $t$  – test (T-test for dependent Samples)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการทดสอบค่า  $t$  – test (T-test for dependent Samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่า  $t$  – test (T-test for One Sample)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่า  $t$  – test (T-test for One Sample)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (IOC: The Index of Item Objective Congruence) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 210-212)

2) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนใช้เทคนิค 50% ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ใช้สูตรการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัยของวิทนีย์และชาเบอร์ส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 199-201)

3) การหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 183-186) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 218-220)

5) การหาค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, pp. น. 210-212)

6) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

## 2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 ใช้ค่าสถิติ t-test for dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ใช้ค่าสถิติ t-test for One Sample เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการนำเสนอ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็ม
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\mu_0$	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ ( $\mu_0 = 70\%$ )
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่นำมาใช้ในการพิจารณา t – Distribution
p-value	แทน	ค่าความน่าจะเป็น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

#### ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test for dependent samples

1.2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test for dependent samples

1.3) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

1.4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

## ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. พิจารณาจากการเขียนอธิบายในใบงานของนักเรียน โดยพิจารณาเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1.1) ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงต้นการเรียนรู้

1.2) ระยะที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงกลางการเรียนรู้

1.3) ระยะที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงปลายการเรียนรู้

2. สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรม และผลงานของนักเรียน ดังนี้

2.1. กิจกรรม Domino and Pass on

2.2. กิจกรรม Pass me the word

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value (1-tailed)
ก่อน	32	20	6.75	2.68	13.942**	<0.001
หลัง	32	20	14.31	3.48		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test for dependent samples

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ t-test for dependent samples

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value (1-tailed)
ก่อน	32	20	7.56	3.82	17.992**	<0.001
หลัง	32	20	14.84	3.20		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้  
แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถใน การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	$\mu_0$ (70%)	t	p-value (1-tailed)
	32	20	14.31	3.48	14	90.59**	<0.001

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.31  
คิดเป็น 71.55% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	k	$\bar{X}$	S.D.	$\mu_0$ (70%)	t	p-value (1-tailed)
วิชาคณิตศาสตร์	32	20	14.84	3.20	14	97.38**	<0.001

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.84 คิดเป็น 74.84% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4

## ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการเขียนอธิบายในใบงานของนักเรียน จะวิเคราะห์การเขียนอธิบายทั้ง 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ชั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ชั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา และชั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียน ว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด มีกระบวนการแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร และมีข้อบกพร่องในขั้นตอนหรือในส่วนใด โดยจะพิจารณาเป็นระยะ 3 ระยะ ดังนี้

1.1) ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (4 คาบเรียน) ในช่วงเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนสามารถแสดงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้บ้าง ไม่ค่อยชัดเจน หรือยังไม่สามารถระบุรายละเอียดได้อย่างครบถ้วน



จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า การเขียนความหมายของนักเรียนถูกต้องตาม  
ขอบเขต แต่นักเรียนยังไม่มีการระบุตัวอย่างประกอบร่วมดังภาพประกอบที่ 10

แบบรูป คือ ..... <u>รูปของตัวเลขและรูปร่างที่มีความสัมพันธ์กัน</u> ..... ..... ความสัมพันธ์ คือ <u>ความสัมพันธ์ของ 2 สิ่งใดๆ ภายใต้เงื่อนไข</u> <u>อย่างใดอย่างหนึ่ง</u> ..... .....
--

ภาพประกอบ 10 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1

จากภาพประกอบ 10 พบว่า นักเรียนสามารถให้ความหมายของคำว่า แบบ  
รูป และ ความสัมพันธ์ มีความชัดเจน และถูกต้องภายในขอบเขตของความหมาย แต่นักเรียนไม่ได้  
ทำการยกตัวอย่างประกอบ โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะยังไม่มั่นใจในการเขียนตอบของตนเอง จึงทำ  
ให้บางคนอาจไม่เขียนความหมายมาเลยเมื่อไม่มั่นใจ กลัวว่าคำตอบที่คิดไว้อาจจะผิด

สำหรับโจทย์ปัญหาที่มีการสร้างสถานการณ์เพื่อให้คำนวณสิ่งต่างๆ นักเรียนได้แสดงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ยังมีบางส่วนที่ยังเข้าใจโจทย์ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ในบางหัวข้อย่อคำนวณได้ไม่ถูกต้อง ดังภาพประกอบที่ 11

ต้นไม้สูง (ต้น)	1	2	3	4	5	—	—
จำนวนยีราฟ (ตัว)	9	10	11	12	13	—	?

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้านักสำรวจพบต้นไม้สูงจำนวน 21 ต้น จะพบยีราฟจำนวนกี่ตัว

วิธีทำ  $(1 \times 21) + 8$   
= 29

ตอบ 29 ตัว

2. ถ้านักสำรวจพบยีราฟจำนวน 57 ตัว จะพบจำนวนต้นไม้สูงกี่ต้น

วิธีทำ  $(1 \times 57) + 8$   
= 65

ตอบ 65 ต้น

3. ในบริเวณที่พบต้นไม้สูงจำนวน 61 ต้น จะมีจำนวนชายีราฟทั้งหมดกี่ตัว

วิธีทำ  $(1 \times 61) + 8$  | หยีราฟ 1 ตัว 4 ขา  
= 69 | หยีราฟ 69 ตัว  $4 \times 69 = 276$  ขา

ตอบ 9 ขา

4. ถ้านับชายีราฟทั้งหมดได้ 360 ขา ในบริเวณนั้นจะพบจำนวนต้นไม้สูงกี่ต้น

วิธีทำ  $\frac{360}{4} = 90$  ตัว |  $90 = (1 \times n) + 8$  |  $82 = n$   
 $90 - 8 = 82$

ตอบ 82 ต้น

ภาพประกอบ 11 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1

จากภาพประกอบ 11 พบว่า ในข้อย่อที่ 1 นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์เองได้ซึ่งนักเรียนระบุว่า  $(1 \times 21) + 8$  ซึ่งระบุความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง และมีการดำเนินการคำนวณได้อย่างถูกต้องจึงได้คำตอบออกมาได้ถูกต้อง จึงทำให้ผู้วิจัยทราบได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของแบบรูปและความสัมพันธ์จึงสามารถเขียนออกมาได้อย่างถูกต้อง สำหรับข้อย่อที่ 2 สิ่งที่โจทย์ต้องการคือจำนวนต้นไม้สูง แต่นักเรียนยังคงใช้ความสัมพันธ์เดิมซึ่งสามารถใช้ความสัมพันธ์เดิมได้ แต่จากโจทย์เราจะทราบจำนวนตัวของยีราฟอยู่แล้ว และนักเรียนได้เลือกแทนค่าผิดจึงทำให้คำนวณออกมาได้ไม่ถูกต้อง สำหรับข้อย่อที่ 3 โจทย์ต้องการหา

จำนวนขาของยี่ราฟ ซึ่งต้องทำการคำนวณตัวของยี่ราฟออกมาก่อน แล้วจึงนำ 4 ไปคูณกับจำนวนตัวของยี่ราฟ จึงจะได้คำตอบตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ แต่นักเรียนอาจเกิดความสับสนเล็กน้อย เนื่องจาก นักเรียนสามารถคำนวณจำนวนตัวของยี่ราฟออกมาได้อย่างถูกต้อง แต่เมื่อต้องการหาจำนวนขาของยี่ราฟ นักเรียนได้ทำการเทียบบัญญัติไตรยาง เมื่อนักเรียนเลือกใช้วิธีการที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้คำตอบที่ได้ออกมาไม่ถูกต้องเช่นกัน และสำหรับข้อย่อยที่ 4 นักเรียนได้ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยการนำจำนวนขาทั้งหมดของยี่ราฟหย้อนกลับไปยังจำนวนตัวของยี่ราฟได้อย่างถูกต้อง และนำความสัมพันธ์มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง โดยรวมแล้วจากโจทย์ปัญหาข้อนี้ พบว่า นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องในบางส่วน มีผิดพลาดบ้าง แต่สำหรับในช่วงระยะที่ 1 ที่มุ่งเน้นแบบรูปและความสัมพันธ์ ถือว่านักเรียนได้มีความเข้าใจในแบบรูปค่อนข้างดี

1.2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมและข้อมูลจากการบันทึกการเรียนรู้อันหนึ่งของนักเรียนในระยะที่ 2

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (4 คาบเรียน) ในช่วงกลางของการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนเริ่มกล้าแสดงความคิดเห็น ให้ความร่วมมือในกิจกรรมมากขึ้น มีความมั่นใจในการตอบของตนเองเมื่อต้องแยกกลุ่มไปทำกิจกรรมของตนเอง กล้าที่จะถามในสิ่งที่ตนเองสงสัยหรือยังไม่ค่อยเข้าใจกับผู้วิจัยแบบตรงไปตรงมา ในส่วนนี้จึงทำให้ผู้วิจัยได้ช่วยชี้แนะในสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจได้ดีขึ้นเช่นกัน ในการนำเสนองานหรือแนวคิดของตนเองกับเพื่อนๆ ถือว่าเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น นักเรียนสามารถโต้แย้งในมุมมองของตนเองได้ จึงทำให้การทำใบงานและใบกิจกรรมดียิ่งขึ้น อีกทั้งในการเขียนวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนมีความมั่นใจในการเขียนงานมากขึ้น สามารถเขียนแก้ปัญหาได้ชัดเจน ดำเนินการแก้ปัญหาได้เป็นระบบมากขึ้น แต่ก็ยังคงมีความผิดพลาดในการคำนวณอยู่บ้าง

ดังภาพประกอบ 12

$$3) \frac{5(2p-1)}{6} = \frac{35}{54}$$

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ

$$\begin{array}{l} \text{สิ่งที่โจทย์กำหนด} \\ \text{สิ่งที่โจทย์ถาม} \end{array} \quad \frac{5(2p-1)}{6} = \frac{-35}{54} \quad p$$

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

การคูณ, การลบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

$$\begin{array}{l} \frac{5(2p-1)}{6} = \frac{-35}{54} \\ 2p-1 = \frac{-35}{9} \times \frac{6}{6} \\ 2p-1 = \frac{-35 \times 6}{9 \times 6} \end{array}$$

$$2p = \frac{6}{9}$$

$$p = \frac{\frac{6}{9}}{2} = \frac{-12}{9} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบ

$$\frac{5(2p-1)}{6} = \frac{-35}{54}$$

$$\frac{5(2(\frac{4}{3})-1)}{6} = \frac{-35}{54}$$

ผล  $p = \frac{4}{3}$

ภาพประกอบ 12 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระยาะที่ 2

จากภาพประกอบ 12 พบว่า ในขั้นของการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง ขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถระบุสมบัติของการเท่ากันที่ต้องใช้ในการดำเนินโจทย์ปัญหาในข้อนี้ได้ อย่างถูกต้อง ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนดำเนินการผิดในช่วงบรรทัดที่ 3 นักเรียนได้ ทำการแก้สมการในรอบแรกเหลือเพียง  $2p-1$  แต่ฝั่งขวาของนักเรียนที่มีการทดเลข จากนั้นใน บรรทัดถัดไปนักเรียนคำนวณได้ว่าเป็น  $-\frac{6}{9}$  เมื่อสังเกตที่นักเรียนดำเนินการคูณของ  $-\frac{35}{54} \times \frac{6}{5}$

นักเรียนเขียนทดเลขไว้ว่าตัวเลขด้านบนมี -7 และ 1 ดำเนินการคูณกัน แต่นักเรียนคำนวณผิดได้ว่าเป็น -6 ผู้วิจัยจึงเห็นว่านักเรียนเกิดความสับสนในการคูณของเศษส่วน หรืออาจเกิดจากการบวกของ 1 แต่นักเรียนไม่ได้ทำตัวส่วนให้เท่ากันจึงคำนวณออกมาเป็น  $-\frac{6}{9}$  จากตรงนี้เป็นต้นไป นักเรียนดำเนินการคิดได้อย่างถูกต้อง แต่ตัวเลขไม่ถูกต้องจึงทำให้คำนวณออกมาไม่ถูกต้อง และในขั้นการตรวจสอบผล นักเรียนได้ดำเนินการคิดได้อย่างถูกต้อง แต่เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้องจึงทำให้สรุปคำตอบในข้อนี้ไม่ถูกต้อง จากการวิเคราะห์นี้ผู้วิจัยจึงได้ข้อสรุปว่า นักเรียนเริ่มมีความเข้าใจในการดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น แต่มีคำนวณค่าผิดไประหว่างการแก้สมการจึงทำให้ผลลัพธ์ออกมาไม่ถูกต้อง จึงต้องมุ่งเน้นความแม่นยำจะต้องต่อไป

1.3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมและข้อมูลจากการบันทึกการเรียนรู้นักเรียนในระยาะที่ 3

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้อตามแผนการจัดการเรียนรู้อที่ 6 (6 คาบเรียน) ในปลายของการจัดการเรียนรู้อ พบว่า นักเรียนเขียนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาของตนเองได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และสามารถตรวจเช็คคำตอบที่ได้ได้อย่างถูกต้อง ดังภาพประกอบ 13

9) **เฟิร์มนำเงินที่ออมไว้ออกมาใช้ พบว่า มีเหรียญห้าบาทน้อยกว่าเหรียญสิบบาทอยู่ 13 เหรียญ ถ้าเฟิร์มมีสิบแล้วพบว่าตนเองมีเงินทั้งหมด 535 บาท เฟิร์มจะมีเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทอย่างละกี่เหรียญ**

**วิธีทำ** กำหนดให้

	จำนวนเหรียญ	คิดเป็นเงิน
เหรียญสิบ	$x + 13$	$10(x + 13)$
เหรียญห้า	$x$	$5x$

ภาพประกอบ 13 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระยาะที่ 3

$$\begin{aligned} \text{เขียนสมการได้ว่า } & 10(x+13) + 5x = 515 \\ & 10x + 130 + 5x = 515 \\ & 15x = 515 - 130 \\ & x = \frac{405}{15} \\ & x = 27 \\ & \text{เหรียญนี้ } 27 \text{ เหรียญ} \\ & \text{เหรียญสอง } 27 + 13 = 40 \text{ เหรียญ} \\ \text{ตอบ } & \text{เหรียญนี้ } 27 \text{ เหรียญ เหรียญสอง } 27 + 13 = 40 \text{ เหรียญ} \end{aligned}$$

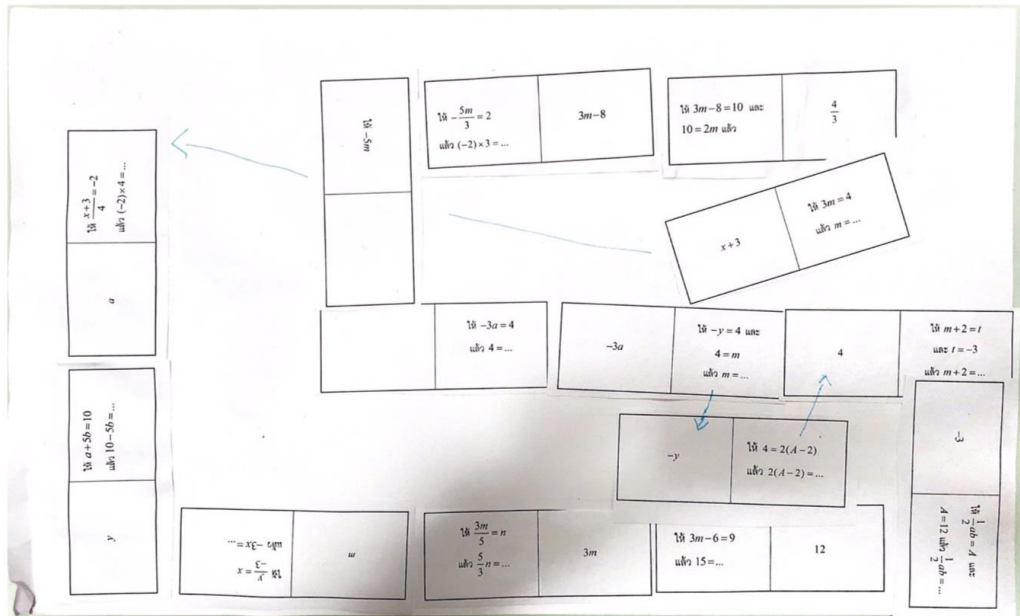
### ภาพประกอบ 13 (ต่อ) กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระยะที่ 3

จากภาพประกอบ 13 พบว่า ในขั้นของการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนเขียนระบุลงในตารางได้อย่างถูกต้อง ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและครบถ้วน นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดออกมาได้อย่างชัดเจน และมีความรอบคอบด้านตัวเลข เมื่อนักเรียนแก้สมการออกมาได้แล้ว นักเรียนมีการสังเกตว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการนั้นให้ระบุ 2 คำตอบ และนักเรียนได้ทำการสรุปตอบได้อย่างครบถ้วน ขั้นการตรวจสอบผล เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของคำตอบทั้งหมดมีความถูกต้อง

2. การสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรม และผลงานของนักเรียน ผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนจากการร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ขณะทำกิจกรรมกลุ่ม และผลงานของนักเรียนโดยมีการพิจารณาตลอดการทำกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีตัวอย่างกิจกรรม เช่น

2.1. กิจกรรม Domino and Pass on เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยให้นักเรียนในกลุ่มประจำโต๊ะเรียนละ 1 คน แล้วทำการต่อโดมิโนคนละ 1 ตัว จากนั้นทำการส่งต่อไปให้เพื่อนคนถัดไปและทำซ้ำไปเรื่อยๆ เมื่อกลุ่มใดทำจนครบและถูกต้องก็จะเป็นผู้ชนะในกิจกรรมนั้นๆ ไป และจากการทำกิจกรรมพบว่า สมาชิกในกลุ่มของนักเรียนบางคนอาจจะต่อโดมิโนผิด จึงทำให้เพื่อน

คนถัดๆ ไปมีการแก้ไขและย้ายไปยังตำแหน่งที่ถูกต้องให้ ซึ่งผลงานของนักเรียนเป็นไปดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 ตัวอย่างการต่อโดมิโนในกิจกรรม Domino and Pass on

จากภาพประกอบ 14 พบว่า มีโดมิโนบางตัวโดนแกะออกจากตำแหน่งเดิมแล้วย้ายไปยังตำแหน่งใหม่ และมีการโยงเส้นเพื่อแสดงให้กับผู้วิจัยเห็นว่าทำการแทรกหรือย้ายตำแหน่งของคำตอบ เนื่องจาก เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องตอบคำถามด้วยตนเองอย่างน้อย 1 คำตอบ และส่งต่อไปยังเพื่อนสมาชิกคนถัดๆ ไป ดังนั้น จะมีบางคนที่ยังตอบไม่ถูกต้องบ้าง แต่โดยในภาพรวม สมาชิกในกลุ่มบางคนเห็นว่าเพื่อนก่อนหน้าต่อไม่ถูกต้องจึงช่วยตรวจสอบและแก้คำตอบให้ เพื่อให้สมาชิกคนถัดๆ ไปไม่ต่อผิด และคะแนนรวมของกลุ่มจะได้ออกมาสูงเช่นกัน

2.2. กิจกรรม Pass me the word เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยให้นักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเมื่อได้คำตอบ ให้นำคำตอบไปเทียบเป็นตัวอักษรเพื่อทำการประกอบคำ ดังภาพประกอบ 15

1) สนามหญ้ารูปตัว T แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 114 ตารางเมตร ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด

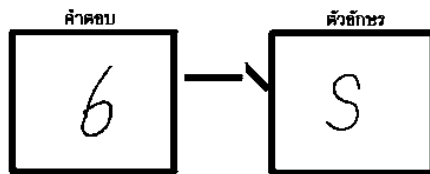
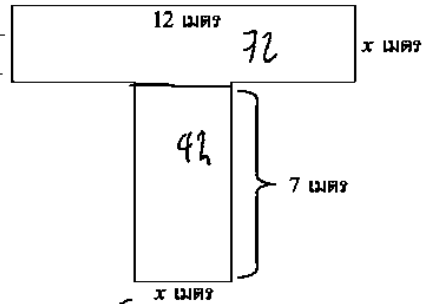
วิธีทำ กำหนดให้  $X =$  ความยาวด้านที่ไม่ทราบ

เขียนสมการได้ว่า  $12x + 7x = 114$

$$19x = 114$$

$$x = \frac{114}{19} = 6$$

ตอบ  $x = 6$



2) จากรูปที่กำหนดให้ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด

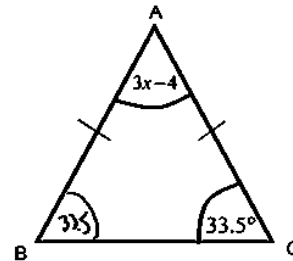
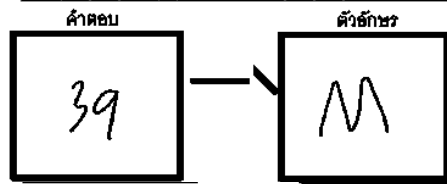
วิธีทำ เขียนสมการได้ว่า  $(33.5 \times 2) + 3x - 4 = 180$

$$67 + 3x - 4 = 180$$

$$3x = 180 - 63 \quad x = 39$$

$$3x = 117$$

ตอบ  $x = 39$



3) สองเท่าของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับ 17 เท่ากับ 56 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

วิธีทำ กำหนดให้ จำนวนที่หาเป็น  $x$

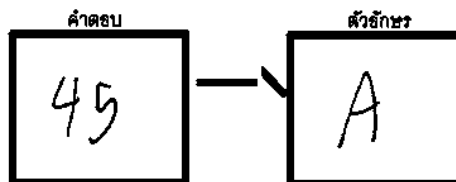
เขียนสมการได้ว่า  $2(x - 17) = 56$

$$2x - 34 = 56$$

$$2x = 90$$

$$x = 45$$

ตอบ  $x = 45$





4) สามในสองเท่าของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 4 มีผลลัพธ์เป็น 108 แล้วจำนวนนั้นเป็นกี่เท่าของ <sup>17</sup>

วิธีทำ กำหนดให้ จำนวนหนึ่งเป็น  $X$

เขียนสมการได้ว่า  $\frac{3}{2}(X+4) = 108$

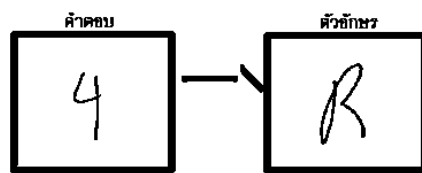
$$x+4 = \frac{108 \times 2}{3}$$

$$x+4 = 72$$

$$x = 68$$

$\frac{68}{17} = 4 \text{ เท่า}$

ตอบ 4 เท่า



5) จำนวนสองจำนวนรวมกันได้เท่ากับ 120 จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 2 เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 72 จงตามค่าของทั้งสองจำนวน

วิธีทำ กำหนดให้ จำนวนแรกคือ  $X$

จำนวนที่สองคือ  $120 - X$

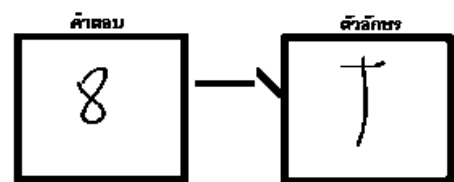
เขียนสมการได้ว่า  $120 - X = 2X - 72$

$$3X = 192$$

$$X = 64$$

or  $X = 64$        $120 - 64 = 56$

ตอบ 8



ภาพประกอบ 15 (ต่อ) ตัวอย่างการต่อโดมิโนในกิจกรรม Pass me the word

## ตารางตัวอักษร

ตัวเลข	ตัวอักษร
4	R
22	I
0	C
8	T
5	U
70	N
45	A

ตัวเลข	ตัวอักษร
39	M
3	E
48	B
2	O
6	S
40	K
34	L



What's the word?

S M A R T

ภาพประกอบ 15 (ต่อ) ตัวอย่างการต่อโดมิโนในกิจกรรม Pass me the word

จากภาพประกอบ 15 พบว่า ในทุกๆ ข้อนักเรียนสามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และต้องการหาสิ่งใด อีกทั้งนักเรียนยังสามารถเขียนสมการในข้อได้อย่างถูกต้อง สำหรับการแก้ดำเนินการแก้ปัญหา ในบางข้อนักเรียนอาจจะยังไม่ได้เขียนแก้สมการอย่างละเอียด แต่ก็ยังสามารถดำเนินการแก้ออกมาได้อย่างถูกต้อง ในบางข้อจะพบว่านักเรียนเขียนทอดตรวจสอบคำตอบที่ตนเองได้ว่าสมเหตุสมผลและสอดคล้องหรือไม่ และสุดท้ายนักเรียนสามารถประกอบคำศัพท์ออกมาได้อย่างถูกต้อง

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70

#### สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบแสดงวิธีทำจำนวน 5 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 16 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที โดยแบ่งเป็นเวลาในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 12 คาบเรียน เวลาในการทดสอบก่อนเรียน 2 คาบเรียน และทดสอบหลังเรียน 2 คาบเรียน ซึ่งรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. ขอความร่วมมือจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) สุ่มกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ประมุขนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเพื่อชี้แจงและสร้างความเข้าใจในการดำเนินการ และขอความร่วมมือทางการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนและร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่

3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 2 คาบ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบ แสดงวิธีทำจำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จากนั้นทำการตรวจแล้วบันทึกเป็นคะแนนก่อนเรียน

4. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที ซึ่งแต่ละคาบเรียนผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการตรวจแล้วบันทึกเป็นคะแนนหลังเรียน

6. นำคะแนนหลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### **ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ**

1.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

1.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

## ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. พิจารณาจากการเขียนอธิบายในใบงานของนักเรียน โดยพิจารณาเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1.1) ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงต้นการเรียนรู้

1.2) ระยะที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงกลางการเรียนรู้

1.3) ระยะที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงปลายการเรียนรู้

2. สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรม และผลงานของนักเรียน ดังนี้

2.1. กิจกรรม Domino and Pass on

2.2. กิจกรรม Pass me the word

### สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.31 คิดเป็น 71.55%

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.84 คิดเป็น 74.20%

### อภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.31 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และ 3 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ จากการสำรวจ ทดลอง และการสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับผู้อื่น ประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ชำนาญ 2. ขั้นศึกษาและอภิปราย 3. ขั้นกิจกรรม 4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม และ 5. ขั้นประเมินผล โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยที่มีผู้เรียนละความสามารถกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียนโดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together) จนผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มีความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Horsburgh (1944, p. 36) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การเรียนรู้ควรจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติลงมือทำผ่านกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ของเด็กมักเกิดจากการเคลื่อนไหวมากกว่าการเรียนรู้แบบรับป้อนข้อมูลอยู่ฝ่ายเดียว หากว่าผู้เรียนได้มีโอกาสได้สำรวจ จากการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขและความเพลิดเพลินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ อีกทั้งความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำเหล่านั้นยังคงทนและยาวนานอีกด้วย และสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2546, น. 4) ที่

กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมและเพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ ไสว พักขาว (2542, น. 195-217) ที่กล่าวถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ ซึ่งผู้วิจัยสนใจรูปแบบ STAD (Student Teams–Achievement Division) รูปแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) และรูปแบบ LT (Learning Together) และสอดคล้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 7) ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบโดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันทีและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึงกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2561, น. 166) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน เป็นการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถนำกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ อีกทั้งงานวิจัยของ จุฑาทิพย์ เต็มวิบูลย์โชค (2559, น. 53-59) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยจัดทำมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยที่มีผู้เรียนคละความสามารถกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียนโดยสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการ



เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.31 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และ 3 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามสมมติฐานข้อที่ 2 และ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยที่มีผู้เรียนลดความสามารถ ซึ่งใช้รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournament) และรูปแบบ LT (Learning Together) ในการดำเนินกิจกรรมผ่าน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ ผู้วิจัยนำเข้าสู่บทเรียนโดยการแนะนำหัวข้อ ทบทวนความรู้เดิมที่ต้องนำมาใช้และเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่ ขั้นศึกษาและอภิปราย ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้กับนักเรียน จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ทำความเข้าใจกับเนื้อหา แบ่งหน้าที่กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถาม-ตอบ เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน หากเกิดข้อสงสัยสามารถขอความช่วยเหลือจากผู้วิจัยได้ ขั้นกิจกรรม ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝน และจัดเกมการแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้เข้าร่วมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Anandalakshmy (2007, p. 3) ที่กล่าวถึง บทบาทของครู ในการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ซึ่งระหว่างการจัดกิจกรรมบทบาทของครูเป็นสิ่งที่สำคัญในการดำเนินกิจกรรมเป็นอย่างมาก ครูต้องคอยกระตุ้นการทำกิจกรรมของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียน ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม หลังจากจบกิจกรรมเกมการแข่งขันในแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยจะประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เกิดจากการร่วมมือกันของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แชมมณี (2553, น. 178) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วมหมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่มีสมาชิกประมาณ 3-6 คน และมีความสามารถแตกต่างกัน รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานได้สำเร็จ คำนึงถึงความสำเร็จของกลุ่มเป็นที่ตั้ง และ ขึ้นประเมินผล ผู้วิจัยให้นักเรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป อีกทั้งยังนำผลที่ได้ไปออกแบบแบบทดสอบเพื่อทำการวัดผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ รั้งสวรรค์ นกสกุล (2543, น. 58) ที่กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงถึง

ความสามารถ ความรู้ ทักษะหรือคุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียน การสอน การฝึกอบรม วัดได้โดยเครื่องมือวัดผล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น และจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.84 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และ 4

3. สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 2 ด้าน พบว่า

1. ด้านการเขียนอธิบายในใบงานของนักเรียนที่สะท้อนถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะวิเคราะห์การเขียนอธิบายทั้ง 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ชั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ชั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา และชั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียน ว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด มีกระบวนการแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร และมีข้อบกพร่องในขั้นตอน หรือในส่วนใด โดยจะพิจารณาเป็นระยะ 3 ระยะ ดังนี้ ในระยะที่ 1 สำหรับการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาของนักเรียนในชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ยังไม่ค่อยเป็นปัญหาเนื่องจากในช่วงแรกของการเรียนรู้ เป็นในเรื่องของการให้ความหมาย ทำความรู้จักสมการ เช่น การตรวจสอบการเป็นสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว การเขียนประโยคภาษาสู่ประโยคสัญลักษณ์และจากประโยคสัญลักษณ์สู่ประโยค ภาษา รวมไปถึงการหาคำตอบของสมการอย่างง่าย จึงทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ในระดับปกติ การวางแผนแก้ปัญหาของนักเรียนยังไม่ค่อยเป็นลำดับขั้นตอน จึงส่งผลไปยังการดำเนินการ พบว่า นักเรียนยังแสดงถึงความรู้ความเข้าใจผ่านการเขียนได้ไม่ชัดเจนนัก จึงนำไปสู่การสรุปตอบได้ไม่ถูกต้อง และนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดการตรวจสอบผล ซึ่งนักเรียนไม่ได้ตรวจสอบคำตอบอีกครั้งว่าครบถ้วนสมบูรณ์ มีเหตุผล และสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาข้อนั้นๆ หรือไม่ ในระยะที่ 2 เข้าสู่การแก้ปัญหสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนเริ่มเข้าใจโจทย์มากขึ้น สามารถระบุได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ต้องการอะไร แต่ยังคงติดขัดในเรื่องของการวางแผน เนื่องจาก นักเรียนเลือกใช้สมบัติของการเท่ากันไม่ถูกต้องเพราะนักเรียนสับสนระหว่างสมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากันกับการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน จึงส่งผลไปยังการดำเนินการทำให้นักเรียนคำนวณผิดพลาดขั้นตอนจึงนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้อง แต่ก็ยังคงมีนักเรียนบางส่วนที่สามารถเลือกใช้สมบัติได้ถูกต้องและดำเนินการแก้สมการผิดเล็กน้อยบาง

ขั้นตอนเท่านั้น แต่ในส่วนของ การตรวจสอบผล ยังพบว่านักเรียนโดยส่วนใหญ่เขียนการตรวจคำตอบย้อนกลับโดยที่ไม่ได้คำนวณเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งแต่เขียนสรุปเองทันทีว่าคำตอบที่ได้มานั้นถูกต้องจึงทำให้คำตอบไม่สมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยจึงเน้นย้ำในเรื่องนี้เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และในระยะเวลาที่ 3 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ดีมากขึ้น สามารถระบุได้ว่าโจทย์ต้องการทราบและกำหนดสิ่งใดมาให้จึงนำไปสู่การวางแผนโดยการเขียนออกมาในรูปของตารางแสดงความสัมพันธ์ได้ถูกต้องและชัดเจนเช่นกัน จึงส่งผลให้นักเรียนดำเนินการแก้สมการโดยใช้การคำนวณได้อย่างถูกต้อง และนักเรียนมีความรอบคอบในการสังเกตสิ่งที่โจทย์ต้องการมากกว่า 1 คำตอบ จึงทำการสรุปคำตอบได้ครบถ้วน และในการตรวจคำตอบนักเรียนมีความระมัดระวังมากขึ้น โดยมีการคำนวณก่อนที่จะสรุปคำตอบของตนเองว่า เมื่อแทนค่าย้อนกลับแล้วทุกอย่างสอดคล้องและไม่ขัดแย้งซึ่งกันและกัน ซึ่งกระบวนการของนักเรียนครบถ้วนและสมบูรณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้านการเขียนใบงานของนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนค่อยๆ เกิดการพัฒนาตนเองในแต่ละระยะมากขึ้น จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรม และผลงานของนักเรียน ผู้วิจัยได้สังเกตนักเรียนจากการร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ขณะทำกิจกรรมกลุ่ม และผลงานของนักเรียนโดยมีการพิจารณาตลอดการทำกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยในภาพรวม พบว่า ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ในกิจกรรม Domino and pass on และ กิจกรรม Dear Equation, XOXO ซึ่งดำเนินการตามรูปแบบ STAD พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการช่วยกันค้นหาคำตอบและร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ปัญหาให้กับเพื่อนร่วมกลุ่ม ทำให้เพื่อนสมาชิกคนที่ยังตอบได้ไม่ถูกต้องได้ทราบถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาและได้นำไปปรับปรุงด้วยตนเอง ส่วนกิจกรรม Spin the wheel และกิจกรรม Hungry Bear ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ TGT เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มหลักต้องกระจายไปแข่งขันตามโต๊ะการแข่งขันที่ต้องไปแข่งกับเพื่อนต่างกลุ่มเพื่อนำคะแนนกลับมารวมกันในกลุ่มของตนเอง ทำให้ในชั้นการเรียนรู้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มค่อนข้างเน้นย้ำความถูกต้องของเนื้อหาให้กับทุกคน เพื่อที่ว่าในตอนการแข่งขันที่แยกย้ายกันไปแข่งขันเพื่อนสมาชิกในกลุ่มตนเองจะมีความแม่นยำและมีความรอบคอบมากขึ้น ซึ่งนักเรียนจึงพยายาม

ตั้งใจทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เสือกวีวิธีการคำนวณที่ถูกต้องและรวดเร็ว รวมไปถึงการตรวจสอบคำตอบให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น พบว่า ในการแข่งขันกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนที่แยกย้ายไปแข่งกับเพื่อนต่างกลุ่มได้คะแนนที่ค่อนข้างสูงเป็นส่วนใหญ่ แสดงถึงความเข้าใจและความแม่นยำของนักเรียน กิจกรรม Pass me the word ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ LT พบว่า นักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบของเพื่อนในกลุ่มอย่างแม่นยำ อีกทั้งในกิจกรรมสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้จากความหมายของคำศัพท์ที่นักเรียนได้คำตอบมา จึงทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ และสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเองว่าดำเนินการได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ซึ่งจากภาพรวมของกิจกรรมจึงได้ว่านักเรียนมีความแม่นยำในการค้นหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง และในการแสดงการดำเนินการ นักเรียนสามารถเขียนได้ถูกต้องเช่นกัน ซึ่งแสดงถึงความความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างถูกต้อง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้านการสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมและผลงานของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มได้ร่วมกิจกรรมและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เนื่องจากมีบางกิจกรรมที่เป็นการแข่งขันรายบุคคล ทดสอบวัดความรู้แบบรายบุคคล จึงทำให้นักเรียนได้พยายามที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้น และได้รับการเติมเต็มความรู้จากเพื่อนในกลุ่ม จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้ผ่านจากกิจกรรม จากการสำรวจทดลอง และการสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับผู้อื่น เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเกิดการช่วยเหลือทางการเรียน นักเรียนทุกคนร่วมมือร่วมใจกันช่วยเหลือเพื่อความประสบความสำเร็จของกลุ่มเป็นหลัก ซึ่งในช่วงแรกจะพบว่า นักเรียนจะยังไม่ค่อยกล้าคิด กล้าเขียน หรือกล้าทำกิจกรรมเท่าที่ควร เนื่องจากความไม่คุ้นชิน และอาจคุ้นเคยกับการเรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้น ครูจึงต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้กับชั้นเรียน พร้อมทั้งกระตุ้นและเสริมแรงบวกให้นักเรียนได้กล้าที่จะลงมือทำและร่วมกิจกรรมแบบไม่กังวลเพียงแต่ผลงานของตนเองเท่านั้น เมื่อนักเรียนมีความมั่นใจในการคิดและดำเนินการของตนเองจะทำให้นักเรียนสามารถทำงานออกมาได้ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงพบว่าผู้วิจัยควรที่จะเสริมแรงกระตุ้นและสร้างบรรยากาศทางการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้คุ้นชินมากขึ้นจึงจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ช่วงชั้นของการอภิปราย ครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้มากขึ้น เพื่อเสริมแรงให้นักเรียนได้คิดหรือต่อยอดแนวความคิดเพื่อนำไปสู่คำตอบ และเปิดกว้างในการตอบหรือวิธีการที่นำไปสู่คำตอบที่หลากหลายมากขึ้นเพื่อที่จะไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกไม่ดี หากตอบผิดหรือยังตอบไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ และครูควรเน้นย้ำนักเรียนในช่วงชั้นการสะท้อนผลจากกิจกรรมให้มากขึ้น โดยควรตรวจสอบด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนอย่างรอบคอบเพื่อนำไปสู่การประเมินผลและให้เกิดพัฒนาการในการเรียนที่ดีขึ้น

1.3 ในการจัดกิจกรรมบางกิจกรรมจำเป็นที่จะต้องเวลาที่เยอะขึ้น เนื่องจากมีความซับซ้อนของเนื้อหาและโจทย์ปัญหาเอง พบว่า ผู้วิจัยควรบริหารจัดการเวลาในชั้นตอนอื่นๆ ให้ดีกว่านี้เพื่อทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมมากขึ้น และควรลดความซับซ้อนของกิจกรรมควรมีความกระชับและเข้าใจการดำเนินการให้ง่ายขึ้น เพื่อความรวดเร็วในการเข้าใจกิจกรรมและมีเวลาเพิ่มขึ้นในการทำกิจกรรม

1.4 สำหรับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครูควรเพิ่มการทดสอบย่อยให้มากขึ้นเพื่อดูคะแนนพัฒนาการของนักเรียนที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถที่สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

2.2 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดยืดหยุ่น ความรู้สึกเชิงจำนวน การให้เหตุผล เป็นต้น

2.3 ควรจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เนื่องจากจะทำให้มีความยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาซึ่งจะช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

## บรรณานุกรม

- Ajose, S. A., & Joyner, V. G. (1990). *Cooperative Learning: The Rebirth of an Effective Teaching Strategy* (A. a. Joyner Ed.): Educational Horizons (Summer).
- Anandalakshmy, S. (2007). Activity Based Learning A report in an innovative method in Tamil Nadu. doi:<http://www.ssa.tn.nic.in/docu/abl-report-by-dr.anandalakshmi.pdf>
- Annurwanda, P. (2018). The Effect of Teams Games Tournament on Mathematics Self-Efficacy in Junior High Schools. *EDP Sciences*, 42(SHS Web Conf). doi:<https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200079>
- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8 : helping children think mathematically*: New York : Merrill.
- Bitter, G. G., Hatfield, M. M., & Edwards, N. T. (1989). *Mathematics methods for the elementary and middle school : a comprehensive approach*: Boston : Allyn and Bacon.
- Bonwell C & Eison J. (1991). Active Learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports.
- California State Department of Education. (1998). California State Board of Education. School District Organization handbook.
- Clyde, G. (1964). *Teaching Mathematics in the Elementary School*. New York: Ronald Press.
- Deepa Awasthi. (2014). *Linking Girl Education with Women Empowerment and Development*. India: Kalpaz Publications.
- Good, C. V., & Phi Delta, K. (1945). *Dictionary of education*: New York : McGraw-Hill.
- Horsburgh, D. (1944). Activity-based learning in India. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/Activity-based\\_learning\\_in\\_India](https://en.wikipedia.org/wiki/Activity-based_learning_in_India)
- James, B., & Ron, B. (2562). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 = 21<sup>st</sup> century skills : rethinking how students learn (พิมพ์ครั้งที่ 3, [ฉบับพิมพ์ซ้ำ]. ed.): กรุงเทพฯ : บุ๊คสเคป.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. H., E. (2008). *Cooperative in the classroom (7th ed.)*.

- Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kenneth, W. M. (2003). Writing about the Problem –Solving Process to Improve Problem – Solving Performance. *Mathematics Teacher*, 96(3), 185-187.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1995). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in elementary school*: Boston : Allyn and Bacon.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Pang, K. (2010). Creating Stimulating Learning And Thinking Using New Models Of Activity-Based Learning And Metacognitive-Based Activities. *Journal of College Teaching & Learning*, 7.
- Perveen, K. (2010). Effect of the Problem-Solving Approach on Academic Achievement of Students in Mathematics at The Secondary Level. *Contemporary Issues In Education Research*, 3(3), 9-13.
- Polya, G. (1957). How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. (Book Review) *The American Mathematical Monthly*, 1 December 1945, Vol.52(10), pp.575-575 (Vol. 52, pp. 575-575).
- Saeed, M.-H., Ahmad, S., & Mohammad, H. B. (2012). The Role of Problem Solving Method on the Improvement of Mathematical Learning. *Mathematics Education Trends and Research*, 1-9.
- Slavin, R. E. (1995). *Classroom Applications of Cooperative Learning*.
- Togaw, P. W. (1994). A Study of the Effect of using an open Approach to Teaching Mathematics upon the Mathematics Problem-Solving Behaviors of Second School Student. *Dissertation Abstracts International*, 54(8), 2534-A.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, a. N. (1993). Mathematical problem solving. Retrieved from <http://jwilson.coe.uga.edu/emt725/PSsyn/PSsyn.html>
- กรมวิชาการ. (2546). การจัดการเรียนรู้อุ้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา : ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544: กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- คมเพชร ฉัตรศุภกุล. (2521). กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน = *Group work in school*: กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จุฑาทิพย์ เต็มวิบูลย์โชค. (2559). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม. (คณิตศาสตร์)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559.
- ชญาภา ใจโปร่ง. (2554). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม. (คณิตศาสตร์)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์: กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชมพูนุท วนสันเทียะ. (2552). การศึกษาความคิดรวบยอดและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชวินิตบางเขน โดยใช้วิธีสอนแบบโยนิโสมนสิการร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.
- เชิดศักดิ์ ภัคดีวิโรจน์. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2557.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2553). การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ (*Design and development of courseware & web-based instruction*). ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.



- ณัฐวุฒิ สกุนี. (2559). การพัฒนาเจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรม  
เป็นฐาน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพสุคนธ์ ศรีแก้ว. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง ความน่าจะเป็น  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) --  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- ทิวดีธ มณีโชติ. (2549). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน นนทบุรี:  
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). กลุ่มสัมพันธ์ : เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :  
ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ  
(พิมพ์ครั้งที่ 13, [ฉบับพิมพ์ซ้ำ]. ed.): กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). วิจัยวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5.. ed.): กรุงเทพฯ : ภาควิชา  
การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา: กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประจบ แสงสีบบ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี Star เรื่องโจทย์ปัญหา  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะ  
การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.ม.  
(การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556.
- ปวันรัตน์ วัฒนนะ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแนะ  
ให้คิด (CGI) ที่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. ปรินูญานิพนธ์ (กศ.  
ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2522). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ: กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบ  
และวิจัยการศึกษา วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). การประเมินผลการเรียน = *Learning evaluation* (พิมพ์ครั้งที่ 3.. ed.):

- กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- ยูพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์: กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- รังสรรค์ นกสกุล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อการเรียนและลักษณะนิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในวิชา ง 013 งานช่างพื้นฐาน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ระหว่างการสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ (กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- รัชนี ทาเหล็ก. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เรื่องเส้นขนานที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3.. ed.): กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). ทฤษฎีการสร้างความรู้. สสวท. ปีที่ 26, ฉบับที่ 101 (เม.ย.-มิ.ย. 2541), หน้า 7-12.
- วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ. (2544). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2560). กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 12.. ed.): นครปฐม : เพชรเกษมพริ้นติ้ง กรุ๊ป.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน 1999.
- วิโรจน์ ลักษณะอดิสร. (2550). ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity Based Learning: ABL).
- วีณา วโรตมะวิชญ. (2530). กลวิธีในการเรียนและการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศศิธร ลิจันทร์พร. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้แอปพลิเคชันเพื่อ

- การศึกษาบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมความมีวินัยของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย. *Online Journal of Education*.
- ศุภกิจ ประชุมกาเยาะมาต. (2552). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่เน้นการแก้ปัญหากับการสอนตามปกติ. *ปริญญา นิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.)*: กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*: กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ พว.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2530). การพัฒนารูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. Retrieved from กรุงเทพฯ:
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2541). การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน. *ศึกษาศาสตร์ มข. ปีที่ 20, ฉบับที่ 1 (ม.ค.-ส.ค. 2541)*, หน้า 9-13.
- สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*: กรุงเทพฯ : ดวงกลม ผู้จัดจำหน่าย.
- สุวิน โรจน์นุกุลวณิช. (2548). ชุดการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยใช้กระบวนการกลุ่มเรื่องความน่าจะเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *สารนิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- เสาวเพ็ญ บุญประสพ. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *สารนิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2553.
- ไสว พักขาว. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.
- หนึ่งฤทัย ชูแก้ว. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการคูณร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องคู่อันดับและกราฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *สารนิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา))* -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556.
- อัญชญา โพธิพลากร. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาธิพนธ์ (กศ.ม. (การ  
มัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์  
ครั้งที่ 1.. ed.): กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับปรับปรุง). ed.): กรุงเทพฯ : โอเดียนส  
ไตร.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

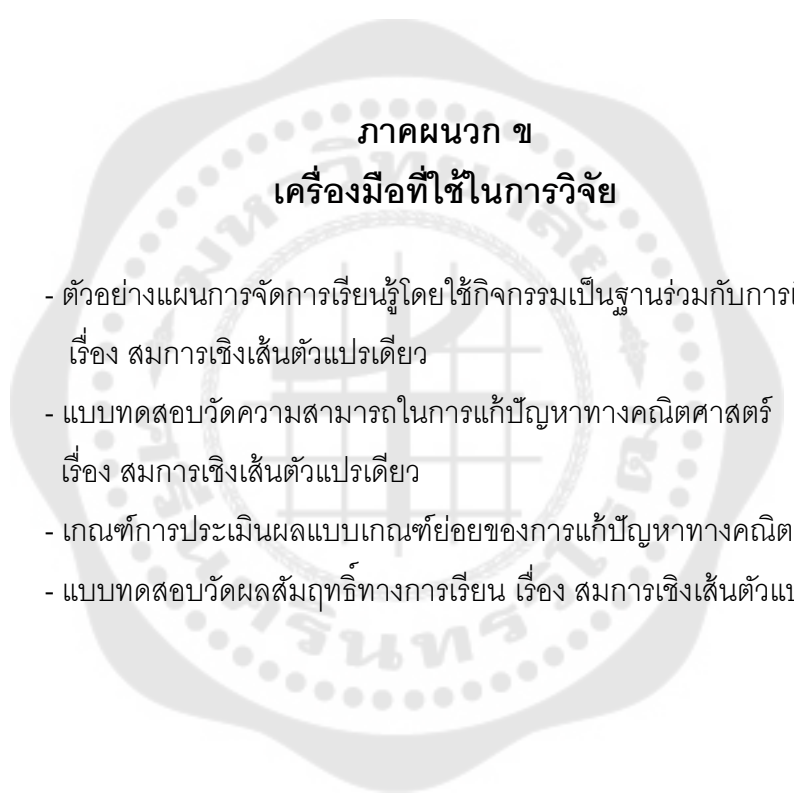
## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

### รายการตรวจสอบ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ


1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีส้าและ  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อาจารย์ คงขวัญ ทิพย์อักษร  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธินันท์ บุญพัฒนามารณ์  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติและนิเทศการสอนคณิตศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว





ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รหัสวิชา ค 21102

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว(2)

จำนวน 2 คาบ (90 นาที)

ผู้สอน นางสาวจุฑามณี อินทร์อุทิศ

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม  
และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วย  
แก้ปัญหาที่กำหนดให้

##### ตัวชี้วัด

ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน  
เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้น  
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

#### 2. สาระสำคัญ

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถทำได้โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการเพื่อให้ได้สมการที่เป็นจริง วิธีการดังกล่าวอาจมีปัญหา เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เมื่อต้องการหาคำตอบของสมการ  $5x + 1 = \frac{9}{4}$  โดยวิธีการลองแทนค่าตัวแปรในสมการจะพบว่าเป็นการยากที่จะหาคำตอบของสมการได้เป็น  $\frac{1}{4}$  และอาจต้องใช้เวลามากในการลองแทนค่าหาคำตอบของสมการ เพื่อความแม่นยำและรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ เช่น สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก และสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 3.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียนสามารถ

แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้อย่างถูกต้อง

#### 3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

3.2.1 ให้เหตุผลและอธิบายวิธีการนำสมบัติของการเท่ากันมาใช้แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง

3.2.2 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และเลือกใช้สมบัติของการเท่ากันที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

#### 3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

3.3.1 ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.2 การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

### 4. สารการเรียนรู้

4.1 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในรูปแบบที่ซับซ้อน นักเรียนสามารถใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ ดังนี้

1. สมบัติสมมาตร

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $b = a$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  แทนจำนวนใด ๆ

2. สมบัติถ่ายทอด

ถ้า  $a = b$  และ  $b = c$  แล้ว  $a = c$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใด ๆ

3. สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $a + c = b + c$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใด ๆ

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $a + (-c) = b + (-c)$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใด ๆ

4. สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $ac = bc$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใด ๆ

ถ้า  $a = b$  แล้ว  $a \times \frac{1}{c} = b \times \frac{1}{c}$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  แทนจำนวนใด ๆ และ  $c \neq 0$

ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของ  $3(x+8)=21$

วิธีทำ จากสมการ  $3(x+8)=21$

นำ  $\frac{1}{3}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$3(x+8) \cdot \frac{1}{3} = 21 \cdot \frac{1}{3}$$

$$x+8=7$$

นำ  $-8$  มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x+8+(-8)=7+(-8)$$

$$x=-1$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x=-1$  ไปแทนใน  $3(x+8)=21$

$$\text{ได้ว่า } 3(x+8)=21$$

$$21=21 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x=-1$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาคำตอบของ  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

วิธีทำ จากสมการ  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

นำ 3 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{1}{3}(x-2) \cdot 3 = 5 \cdot 3$$

$$x-2=15$$

นำ 2 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x-2+2=15+2$$

$$x=17$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x=17$  ไปแทนใน  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

$$\text{ได้ว่า } \frac{1}{3}(17-2)=5$$

$$5=5 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x=17$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาคำตอบของ  $\frac{2x+3}{5} = 7$

วิธีทำ จากสมการ  $\frac{2x+3}{5} = 7$

นำ 5 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{2x+3}{5} \cdot 5 = 7 \cdot 5$$

$$2x+3 = 35$$

นำ -3 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2x+3+(-3) = 35+(-3)$$

$$2x = 32$$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2x \cdot \frac{1}{2} = 32 \cdot \frac{1}{2}$$

$$x = 16$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x = 16$  ไปแทนใน  $\frac{2x+3}{5} = 7$

$$\text{ได้ว่า } \frac{2(16)+3}{5} = 7$$

$$7 = 7 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x = 16$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาคำตอบของ  $-4 + \frac{x+7}{8} = 6$

วิธีทำ จากสมการ  $-4 + \frac{x+7}{8} = 6$

นำ 4 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-4 + \frac{x+7}{8} + 4 = 6 + 4$$

$$\frac{x+7}{8} = 10$$

นำ 8 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{x+7}{8} \cdot 8 = 10 \cdot 8$$

$$x+7=80$$

นำ  $-7$  มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x+7+(-7)=80+(-7)$$

$$x=73$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x=73$  ไปแทนใน  $-4+\frac{x+7}{8}=6$

$$\text{ได้ว่า } -4+\frac{73+7}{8}=6$$

$$6=6 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ

$$x=73$$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาคำตอบของ  $\frac{x}{2}-\frac{1}{3}=\frac{3}{4}$

วิธีทำ

$$\text{จากสมการ } \frac{x}{2}-\frac{1}{3}=\frac{3}{4}$$

เนื่องจากทุกพจน์เป็นเศษส่วน ควรหา ค.ร.น. เพื่อกำจัดตัวส่วน

หา ค.ร.น. ของ 2, 3, 4 ได้ 12 จึงนำมาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$12 \cdot \left( \frac{x}{2} - \frac{1}{3} \right) = 12 \cdot \left( \frac{3}{4} \right)$$

$$6x-4=9$$

นำ 4 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$6x-4+4=9+4$$

$$6x=13$$

นำ  $\frac{1}{6}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$6x \cdot \left( \frac{1}{6} \right) = 13 \cdot \left( \frac{1}{6} \right)$$

$$x = \frac{13}{6}$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = \frac{13}{6}$  ไปแทนใน  $\frac{x-1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$

ได้ว่า  $\frac{13}{12} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$

$$\frac{3}{4} = \frac{3}{4} \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = \frac{13}{6}$

### 3.2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของสมการ

พิจารณาให้ตัวแปรอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของสมการ และอีกฝั่งจะต้องเหลือเพียงตัวเลข จากนั้นดำเนินการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันให้เสร็จสมบูรณ์

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาคำตอบของ  $3x - 8 = 5x + 14$

**วิธีทำ**

จากสมการ  $3x - 8 = 5x + 14$

พิจารณาให้  $3x$  และ  $5x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-8 - 14 = 5x - 3x$$

$$-22 = 2x$$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-22 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = 2x \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$-11 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = -11$  ไปแทนใน  $3x - 8 = 5x + 14$

ได้ว่า  $3(-11) - 8 = 5(-11) + 14$

$$-41 = -41 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = -11$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาคำตอบของ  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$

วิธีทำ จากสมการ  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$   
พิจารณาให้  $\frac{2}{3}x$  และ  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$\frac{2}{3}x - x = -8 - 7$$

$$-\frac{1}{3}x = -15$$

นำ  $-3$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x = 45$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x = 45$  ไปแทนใน  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$

$$\text{ได้ว่า } \frac{2}{3}(45) + 7 = 45 - 8$$

$$37 = 37 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x = 45$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาคำตอบของ  $4(x - 3) = 7x$

วิธีทำ จากสมการ  $4(x - 3) = 7x$   
แจกแจงการคูณของ  $4(x - 3)$

$$4x - 12 = 7x$$

พิจารณาให้พจน์ที่มีตัวแปร  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-12 = 7x - 4x$$

$$-12 = 3x$$

นำ  $\frac{1}{3}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-12 \cdot \left(\frac{1}{3}\right) = 3x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$-4 = x$$



**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = -4$  ไปแทนใน  $4(x-3) = 7x$

$$\text{ได้ว่า } 4(-4-3) = 7(-4)$$

$$-28 = -28 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = -4$

**ตัวอย่างที่ 4** จงหาคำตอบของ  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

**วิธีทำ** จากสมการ  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2[3(x-1)-(2x+3)] \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = 4(x-3) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$3(x-1)-(2x+3) = 2(x-3)$$

โดยสมบัติแจกแจงการคูณ

$$3x-3-2x-3 = 2x-6$$

$$x-6 = 2x-6$$

พิจารณาให้พจน์ที่มีตัวแปร  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-6+6 = 2x-x$$

$$0 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = 0$  ไปแทนใน  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

$$\text{ได้ว่า } 2[3(0-1)-(2(0)+3)] = 4(0-3)$$

$$-12 = -12 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = 0$

**ตัวอย่างที่ 5** จงหาคำตอบของ  $5(x+2)-3x(x+2) = 4x+8$

**วิธีทำ** จากสมการ  $5(x+2)-3x(x+2) = 4x+8$

ใช้สมบัติการแจกแจงการคูณ (การดึงตัวร่วม)

$$5(x+2)-3x(x+2) = 4(x+2)$$

$$(x+2)(5-3x) = 4(x+2)$$

$$5-3x = \frac{-4(x+2)}{(x+2)}$$

$$5-3x = -4$$

$$5 + 4 = 3x$$

$$9 = 3x$$

$$3 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x=3$  ไปแทนใน  $5(x+2)-3x(x+2)=-4x-8$

$$\text{ได้ว่า } 5(3+2)-3(3)(3+2)=-4(3)-8$$

$$-20 = -20 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x=3$

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

### 5.1 ชี้นำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนเรื่อง สมบัติของการเท่ากัน และการแก้สมการ โดยใช้แอปพลิเคชัน Kahoot! จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ ตัวอย่างคำถามใน Kahoot! เช่น

1. สมบัติของการเท่ากันมีกี่สมบัติ และมีอะไรบ้าง

[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันมี 4 ข้อ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก และสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ ]

2. จากข้อความ ถ้า  $z = x + y$  แล้ว  $x + y = z$  เป็นสมบัติของการเท่ากันในข้อใด

[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติสมมาตร ]

3. จากข้อความ ถ้า  $a + 1 = \frac{1}{2}$  และ  $\frac{1}{2} = b$  แล้ว \_\_\_\_\_ = b

จงเติมข้อความต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

[ นักเรียนควรตอบว่า  $a + 1 = b$  ]

4. จากข้อความถ้า  $8 = \frac{2}{3}(x + 1)$  แล้ว  $12 = x + 1$  เป็นสมบัติของการเท่ากันใด

[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ ]

5. คำตอบของ  $-19 - m = 8$  ตรงกับข้อใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $m = -27$  ]

5.1.2. ครูให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มที่ได้รับการจัดไว้ เนื่องจากในคาบเรียนนี้จะดำเนินการตามรูปแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments)

## 5.2 ชั้นศึกษาและอภิปราย

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 ครูแจกใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากนั้นให้นักเรียนในทุกกลุ่มร่วมกับศึกษาและช่วยกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง

5.2.2 เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน ครูกล่าวถึง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น พร้อมกับยกตัวอย่างประกอบในใบงานความรู้ที่ 4 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

- ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของ  $3(x+8) = 21$

1. จากสมการ  $3(x+8) = 21$  สิ่งที่เราสนใจถามคืออะไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x$  มีค่าเท่ากับเท่าใดจึงทำให้  $3(x+8) = 21$  ]

2. สิ่งแรกที่นักเรียนควรทำเพื่อหาคำตอบของสมการนี้ คือใช้สมบัติใด

[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ ]

3. นักเรียนควรนำจำนวนใดคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $\frac{1}{3}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ ]

4. นักเรียนควรใช้สมบัติใดในการหาคำตอบของสมการนี้

[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก ]

5. นักเรียนควรนำจำนวนใดบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $-8$  มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ ]

6. คำตอบของสมการในข้อนี้เป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = -1$  ]

7. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าจำนวนที่ได้มาเป็นคำตอบของสมการนี้

[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $x = -1$  ไปแทนใน  $3(x+8) = 21$

เมื่อค่าของทั้งสองข้างเท่ากันจะได้ว่าสมการนี้เป็นจริง ]

- ตัวอย่างที่ 5 จงหาคำตอบของ  $\frac{x}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$ 
  1. จากตัวอย่างที่ 5 เนื่องจากทุกพจน์เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน นักเรียนควรใช้วิธีการใดเพื่อกำจัดตัวส่วนของสมการ  
[ นักเรียนควรตอบว่า ควรหา ค.ร.น. เพื่อกำจัดตัวส่วนของสมการ ]
  2. ค.ร.น. ของ 2, 3 และ 4 มีค่าเป็นเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า ค.ร.น. ของ 2, 3 และ 4 คือ 12 ]
  3. นักเรียนควรใช้สมบัติใดในการหาคำตอบของสมการนี้  
[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับภาคคูณ ]
  4. นักเรียนควรนำจำนวนใดคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ  
[ นักเรียนควรตอบว่า นำ 12 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ ]
  5. เมื่อ  $6x - 4 = 9$  นักเรียนควรใช้สมบัติใดในการหาคำตอบของสมการนี้  
[ นักเรียนควรตอบว่า สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก ]
  6. นักเรียนควรนำจำนวนใดบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ  
[ นักเรียนควรตอบว่า นำ 4 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ ]
  7. คำตอบของสมการในข้อนี้เป็นเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = \frac{13}{6}$  ]
  8. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าจำนวนที่ได้มาเป็นคำตอบของสมการนี้  
[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $x = \frac{13}{6}$  ไปแทนใน  $\frac{x}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$  เมื่อค่าของทั้งสองข้างเท่ากันจะได้ว่าสมการนี้เป็นจริง ]

- ครูยกตัวอย่างข้ออื่นๆ ที่เหลือ พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบเช่นเดียวกันกับข้อย่อยอื่นๆ ในตัวอย่างที่ 5 อีกทั้งเน้นย้ำให้นักเรียนตรวจคำตอบของสมการ

5.2.3 ครูกล่าวถึง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของสมการ โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบ ดังนี้

- ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของ  $3x - 8 = 5x + 14$ 
  1. หากนักเรียนต้องพิจารณาพจน์ที่มีตัวแปร  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน นักเรียนควรพิจารณาพจน์ใดบ้าง  
[ นักเรียนควรตอบว่า พิจารณาให้  $3x$  และ  $5x$  อยู่ข้างเดียวกัน ]

2. เมื่อนักเรียนพิจารณาให้  $3x$  และ  $5x$  อยู่ข้างเดียวกัน

แล้วสามารถเขียนเป็นสมการได้ว่าอย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $-8-14=5x-3x$  ]

3. คำตอบของสมการในข้อนี้เป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $-11=x$  ]

4. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าจำนวนที่ได้มาเป็นคำตอบของสมการนี้

[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $-11=x$  ไปแทนใน  $3x-8=5x+14$

เมื่อค่าของทั้งสองข้างเท่ากันจะได้ว่าสมการนี้เป็นจริง ]

ครูยกตัวอย่างที่ 2 – 5 พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบเช่นเดียวกันกับข้อย่อยอื่นๆ

5.2.4 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูแจกใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบระหว่างทำใบงาน

5.2.5 เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 5.3 ชั้นกิจกรรม

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 ครูแจ้งสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้กระจายตามโต๊ะการแข่งขันที่ครูติดชื่อผู้เรียนไว้แล้ว เพื่อเป็นการแข่งขันตามรูปแบบ TGT (Team game tournament)

วิธีการเล่น:

1. ให้ผู้เล่นในทีมเดียวกันกระจายตามโต๊ะการแข่งขันซึ่งแบ่งเป็นโต๊ะผู้เล่นระดับความสามารถอ่อน จำนวน 2 โต๊ะ

โต๊ะผู้เล่นระดับความสามารถปานกลาง จำนวน 3 โต๊ะ และ

โต๊ะผู้เล่นระดับความสามารถเก่ง จำนวน 1 โต๊ะ

2. เมื่อเริ่มการแข่งขันผู้เล่นทุกโต๊ะเริ่มการแข่งขันพร้อมกันเพื่อค้นหาผู้ชนะ

3. เมื่อในแต่ละโต๊ะการแข่งขันได้ผู้ชนะแล้วครูและนักเรียนจะร่วมกัน

ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปผลลำดับคะแนน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนนำ

คะแนนกลับไปรวมกับกลุ่มของตนเอง

5.3.2 ครูให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear

5.3.3 ครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม (Facilitator) พร้อมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยในการดำเนินกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม

5.3.4 เมื่อจบกิจกรรมครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม พร้อมทั้งให้เพื่อนในห้องตรวจสอบผลที่ได้จากการทำกิจกรรมของตนเอง

#### 5.4 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.4.1 ครูตรวจสอบความเรียบร้อยในการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งทำการสรุปให้นักเรียนอีกครั้ง

5.4.2 ครูตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่นักเรียนตอบในแต่ละกลุ่ม

5.4.3 ครูสรุปคำตอบที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน

5.4.4 เมื่อผู้เรียนทุกโต๊ะการแข่งขัน ทำกิจกรรมเสร็จให้ทำการนับคะแนนของแต่ละคน จากนั้นให้ผู้เรียนกลับเข้ากลุ่มเดิมของตัวเองแล้วนำคะแนนของแต่ละคนมาเฉลี่ยกัน เพื่อนำมาเป็นคะแนนของทีม

5.4.5 ครูนำคะแนนของแต่ละทีมมาจัดอันดับ จากนั้นประกาศผู้ชนะพร้อมกับมอบรางวัล

#### 5.5 ขั้นประเมินผล

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.5.1 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูและนักเรียนช่วยกันถาม-ตอบ และสรุปบทเรียน

5.5.2 ครูให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู เพื่อสะท้อนการจัดการเรียนรู้

### 6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ต่อ)

6.2 ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (ต่อ)

6.3 ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear

## 7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์:</b></p> <p>1. แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้อย่างถูกต้อง</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <p>1. พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</p> <p>2. พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</p> <p>3. พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear”</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <p>1. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>2. ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>3. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p>ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านทักษะและกระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์:</b></p> <p>1. ให้เหตุผลและอธิบายวิธีการนำสมบัติของการเท่ากันมาใช้แก้สมการในรูปแบบที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear”</li> </ol> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear</li> </ol>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p>2. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และเลือกใช้สมบัติของการเท่ากันที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผล พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear”</li> </ol> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบงานที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง Hungry Bear</li> </ol>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์:</b></p> <p>1. ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <p>พิจารณาจากเวลาในการส่งใบงานที่ 4 ใบกิจกรรมที่ 4 ของนักเรียน</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ถ้านักเรียนส่งงานตามเวลาที่กำหนดจะได้ 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดจะได้ 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ส่งงานจะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>
<p>2. การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจาก “พฤติกรรม การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน”</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอย่างชัดเจนจะได้ 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบ้างจะได้ 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมจะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 1 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>





ชื่อ-นามสกุล:.....ชั้น:.....เลขที่:.....



ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน  
และการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของ

### การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถทำได้โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เพื่อให้ได้สมการที่เป็นจริง วิธีการดังกล่าวอาจมีปัญหา เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เมื่อต้องการหาคำตอบของสมการ  $5x + 1 = \frac{9}{4}$  โดยวิธีการลองแทนค่าตัวแปรในสมการ จะพบว่าเป็นการยากที่จะหาคำตอบของสมการได้เป็น  $\frac{1}{4}$  และอาจต้องใช้เวลามาก ในการลองแทนค่าหาคำตอบของสมการ เพื่อความแม่นยำและรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบ เช่น สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก และสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

นอกจากนี้สำหรับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของสมการ นักเรียนสามารถพิจารณาให้ตัวแปรอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของสมการ และอีกข้างจะต้องเหลือเพียงตัวเลขจากนั้นดำเนินการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันให้เสร็จสมบูรณ์

## ตัวอย่างการแก้สมการ

ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของ  $3(x+8)=21$

วิธีทำ

จากสมการ  $3(x+8)=21$

นำ  $\frac{1}{3}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$3(x+8) \cdot \frac{1}{3} = 21 \cdot \frac{1}{3}$$

$$x+8=7$$

นำ  $-8$  มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x+8+(-8)=7+(-8)$$

$$x=-1$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x=-1$  ไปแทนใน  $3(x+8)=21$

ได้ว่า  $3(x+8)=21$

$$21=21 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ

$$x=-1$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาคำตอบของ  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

วิธีทำ

จากสมการ  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

นำ 3 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{1}{3}(x-2) \cdot 3 = 5 \cdot 3$$

$$x-2=15$$

นำ 2 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x-2+2=15+2$$

$$x=17$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x=17$  ไปแทนใน  $\frac{1}{3}(x-2)=5$

$$\text{ได้ว่า } \frac{1}{3}(17-2)=5$$

$$5=5 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x=17$

**ตัวอย่างที่ 3** จงหาคำตอบของ  $\frac{2x+3}{5}=7$

**วิธีทำ** จากสมการ  $\frac{2x+3}{5}=7$

นำ 5 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{2x+3}{5} \cdot 5 = 7 \cdot 5$$

$$2x+3=35$$

นำ  $-3$  มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2x+3+(-3)=35+(-3)$$

$$2x=32$$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2x \cdot \frac{1}{2} = 32 \cdot \frac{1}{2}$$

$$x=16$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x=16$  ไปแทนใน  $\frac{2x+3}{5}=7$

$$\text{ได้ว่า } \frac{2(16)+3}{5}=7$$

$$7=7 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x=16$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาคำตอบของ  $-4 + \frac{x+7}{8} = 6$

วิธีทำ จากสมการ  $-4 + \frac{x+7}{8} = 6$

นำ 4 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-4 + \frac{x+7}{8} + 4 = 6 + 4$$

$$\frac{x+7}{8} = 10$$

นำ 8 มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$\frac{x+7}{8} \cdot 8 = 10 \cdot 8$$

$$x + 7 = 80$$

นำ -7 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 7 + (-7) = 80 + (-7)$$

$$x = 73$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x = 73$  ไปแทนใน  $-4 + \frac{x+7}{8} = 6$

$$\text{ได้ว่า } -4 + \frac{73+7}{8} = 6$$

$$6 = 6 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x = 73$



ตัวอย่างที่ 5 จงหาคำตอบของ  $\frac{x}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$

วิธีทำ จากสมการ  $\frac{x}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$

เนื่องจากทุกพจน์เป็นเศษส่วน ควรหา ค.ร.น. เพื่อกำจัดตัวส่วน  
หา ค.ร.น. ของ 2, 3, 4 ได้ 12 จึงนำมาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$12 \cdot \left( \frac{x}{2} - \frac{1}{3} \right) = 12 \cdot \left( \frac{3}{4} \right)$$

$$6x - 4 = 9$$

นำ 4 มาบวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$6x - 4 + 4 = 9 + 4$$

$$6x = 13$$

นำ  $\frac{1}{6}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$6x \cdot \left( \frac{1}{6} \right) = 13 \cdot \left( \frac{1}{6} \right)$$

$$x = \frac{13}{6}$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x = \frac{13}{6}$  ไปแทนใน  $\frac{x}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$

$$\text{ได้ว่า } \frac{13}{12} - \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

เป็นสมการที่เป็นจริง

ตอบ  $x = \frac{13}{6}$

**การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**  
**กรณีที่มีตัวแปรอยู่ทั้งสองข้างของสมการ**



**Trick**

พิจารณาให้ตัวแปรอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของสมการ และอีกฝั่งจะต้องเหลือเพียงตัวเลข จากนั้นดำเนินการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันให้เสร็จสมบูรณ์

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาคำตอบของ  $3x - 8 = 5x + 14$

**วิธีทำ**

จากสมการ  $3x - 8 = 5x + 14$

พิจารณาให้  $3x$  และ  $5x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-8 - 14 = 5x - 3x$$

$$-22 = 2x$$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-22 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = 2x \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$-11 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = -11$  ไปแทนใน  $3x - 8 = 5x + 14$

ได้ว่า  $3(-11) - 8 = 5(-11) + 14$

$$-41 = -41 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**

$$x = -11$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาคำตอบของ  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$

วิธีทำ จากสมการ  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$

พิจารณาให้  $\frac{2}{3}x$  และ  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$\frac{2}{3}x - x = -8 - 7$$

$$-\frac{1}{3}x = -15$$

นำ  $-3$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$x = 45$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x = 45$  ไปแทนใน  $\frac{2}{3}x + 7 = x - 8$

$$\text{ได้ว่า } \frac{2}{3}(45) + 7 = 45 - 8$$

$$37 = 37 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x = 45$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาคำตอบของ  $4(x - 3) = 7x$

วิธีทำ จากสมการ  $4(x - 3) = 7x$

แจกแจงการคูณของ  $4(x - 3)$

$$4x - 12 = 7x$$

พิจารณาให้พจน์ที่มีตัวแปร  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-12 = 7x - 4x$$

$$-12 = 3x$$

นำ  $\frac{1}{3}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$-12 \cdot \left(\frac{1}{3}\right) = 3x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$-4 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = -4$  ไปแทนใน  $4(x-3) = 7x$

$$\text{ได้ว่า } 4(-4-3) = 7(-4)$$

$$-28 = -28 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = -4$

**ตัวอย่างที่ 4** จงหาคำตอบของ  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

**วิธีทำ** จากสมการ  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

นำ  $\frac{1}{2}$  มาคูณเข้าทั้งสองข้างของสมการ

$$2[3(x-1)-(2x+3)] \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = 4(x-3) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$3(x-1)-(2x+3) = 2(x-3)$$

โดยสมบัติแจกแจงการคูณ

$$3x-3-2x-3 = 2x-6$$

$$x-6 = 2x-6$$

พิจารณาให้พจน์ที่มีตัวแปร  $x$  อยู่ข้างเดียวกัน

$$-6+6 = 2x-x$$

$$0 = x$$

**ตรวจคำตอบ** นำ  $x = 0$  ไปแทนใน  $2[3(x-1)-(2x+3)] = 4(x-3)$

$$\text{ได้ว่า } 2[3(0-1)-(2(0)+3)] = 4(0-3)$$

$$-12 = -12 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = 0$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาคำตอบของ  $5(x+2) - 3x(x+2) = 4x+8$

วิธีทำ จากสมการ  $5(x+2) - 3x(x+2) = -4x-8$

ใช้สมบัติการแจกแจงการคูณ (การดึงตัวร่วม)

$$5(x+2) - 3x(x+2) = -4(x+2)$$

$$(x+2)(5-3x) = -4(x+2)$$

$$5-3x = \frac{-4(x+2)}{(x+2)}$$

$$5-3x = -4$$

$$5+4 = 3x$$

$$9 = 3x$$

$$3 = x$$

ตรวจคำตอบ นำ  $x=3$  ไปแทนใน  $5(x+2) - 3x(x+2) = -4x-8$

$$\text{ได้ว่า } 5(3+2) - 3(3)(3+2) = -4(3) - 8$$

$$-20 = -20 \quad \text{เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ตอบ  $x=3$



## Hungry Bear

กติกา:

1. ให้ผู้เล่นในแต่ละทีมกระจายตามโต๊ะการแข่งขันที่ครูจัดไว้ให้
2. ครูจะเปิดโจทย์เกี่ยวกับการหาคำตอบของสมการทั้งหมด 5 ข้อ เพื่อจัดลำดับการเล่นในแต่ละโต๊ะการแข่งขัน หากนักเรียนคนใดสามารถตอบคำถามได้เร็วที่สุดและถูกต้องจะได้เป็นผู้เริ่มเล่นคนแรก และลำดับถัดไปเรื่อยๆ จนครบทุกคน
3. เมื่อเริ่มเกมให้ผู้เล่นทอยลูกเต๋า จากนั้นเดินตามจำนวนที่ปรากฏบนลูกเต๋าและคำนวณคำตอบของสมการข้อนั้นๆ
  - หากนักเรียนตอบถูกต้องจะได้คะแนนตามที่ข้อนั้นๆ ระบุไว้
  - หากนักเรียนตอบผิดให้กลับไปเริ่มต้นใหม่ และโดนหักคะแนน 10 คะแนน
 โดยสมาชิกทุกคนในโต๊ะการแข่งขันช่วยกันตรวจสอบคำตอบของผู้เล่นทุกคน และสลับกันไปเรื่อยๆ จนจบเกม
4. ระหว่างการแข่งขัน ให้ผู้เรียนเขียนโจทย์ที่ตนเองได้ลงในกระดาษ เพื่อนำมาคิดคะแนนและส่งให้กับครูเมื่อจบการแข่งขัน
5. เมื่อจบการแข่งขันให้ผู้เล่นนำคะแนนที่ได้กลับไปรวมกับทีมของตนเอง โดยเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้
 

ผู้ที่เข้าเส้นชัยได้เป็นคนที่ 1	บวกเพิ่ม	100	แต้ม	จากคะแนนเดิม
ผู้ที่เข้าเส้นชัยได้เป็นคนที่ 2	บวกเพิ่ม	80	แต้ม	จากคะแนนเดิม
ผู้ที่เข้าเส้นชัยได้เป็นคนที่ 3	บวกเพิ่ม	60	แต้ม	จากคะแนนเดิม
ผู้ที่เข้าเส้นชัยได้เป็นคนที่ 4	บวกเพิ่ม	40	แต้ม	จากคะแนนเดิม
ผู้ที่เข้าเส้นชัยได้เป็นคนที่ 5	บวกเพิ่ม	20	แต้ม	จากคะแนนเดิม







### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รหัสวิชา ค 21102

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จำนวน 2 คาบ (90 นาที)

ผู้สอน นางสาวจุฑามณี อินทร์อุทิศ

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม

และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วย

แก้ปัญหาที่กำหนดให้

##### ตัวชี้วัด

ค 1.3 ม.1/1

เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน

เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ค 1.3 ม.1/3

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้น

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

#### 2. สาระสำคัญ

ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่ามีปัญหามากมายที่แก้ได้โดยง่ายและรวดเร็ว ถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาคำตอบกับข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นๆ โดยการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และต้องการหาอะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เขียนสมการ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา แก้สมการเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขโจทย์

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 3.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

3.1.1 แสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

#### 3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

3.2.1 ให้เหตุผลและอธิบายวิธีการเขียนสมการ และแก้สมการเพื่อหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

3.2.2 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

#### 3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

3.3.1 ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.2 การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

### 4. สาระการเรียนรู้

ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่า มีปัญหามากมายที่แก้ได้โดยง่ายและรวดเร็ว ถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาคำตอบกับข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นๆ โดยการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และต้องการหาอะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เขียนสมการ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา แก้สมการเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขโจทย์

**ตัวอย่างที่ 1** วินเซนต์ แวน โก๊ะ เกิดเมื่อปี ค.ศ. 1853 ในประเทศเนเธอร์แลนด์ หนึ่งในภาพวาดที่โด่งดังของแวนโก๊ะ คือ ภาพ Starry Night หรือมีชื่อภาษาไทยว่าภาพ "ราตรีประดับดาว" โดยภาพนี้ถูกเขียนขึ้นในปี ค.ศ. 1889 อยากทราบว่า แวนโก๊ะมีอายุเท่าใดตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ปีเกิดของวินเซนต์ แวน โก๊ะ และ ปีที่เขียนภาพวาด

โจทย์ถาม : แวนโก๊ะมีอายุเท่าใดตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน อายุของแวนโก๊ะตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

เขียนสมการได้ว่า  $x =$  ปีเกิด - ปีที่เขียนภาพ

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x =$  ปีเกิด - ปีที่เขียนภาพ

$$x = 1889 - 1853$$

$$x = 36$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 36$  ไปแทนค่าในสมการ

$$x = 1889 - 1853$$

$$36 = 1889 - 1853 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น แวนโก๊ะมีอายุ 36 ปี ตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

**ตัวอย่างที่ 2** ในการแข่งขันตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระดานคะแนนดิจิทัลที่ใช้บอกคะแนนเสีย ทำให้ไม่ปรากฏคะแนนของทีม A แต่ทราบว่าทีม A มีคะแนนนำทีม B อยู่ 7 คะแนน ถ้าทีม B มีคะแนน 58 คะแนน ทีม A จะมีคะแนนเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของคะแนนของทีม A และทีม B

โจทย์ถาม : คะแนนของทีม A

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน คะแนนของทีม A

เขียนสมการได้ว่า  $x - 58 = 7$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x - 58 = 7$

$$x = 7 + 58$$

$$x = 65$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 65$  ไปแทนค่าในสมการ

$$x - 58 = 7$$

$$65 - 58 = 7$$

$$7 = 7 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น ทีม A มีคะแนน 65 คะแนน

**ตัวอย่างที่ 3** ระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์ น้อยกว่าระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะอยู่ 4.5 กิโลเมตร ถ้าวัดระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งผ่านหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น 7.1 กิโลเมตร แล้วระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของระยะทาง

โจทย์ถาม : ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะ

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะ

ดังนั้นระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์เป็น  $x - 4.5$  กิโลเมตร

เขียนสมการได้ว่า  $x + x - 4.5 = 7.1$  กิโลเมตร

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x + x - 4.5 = 7.1$

$$2x - 4.5 = 7.1$$

$$2x = 7.1 + 4.5$$

$$2x = 11.6$$

$$x = \frac{11.6}{2}$$

$$x = 5.8$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x=5.8$  ไปแทนค่าในสมการ

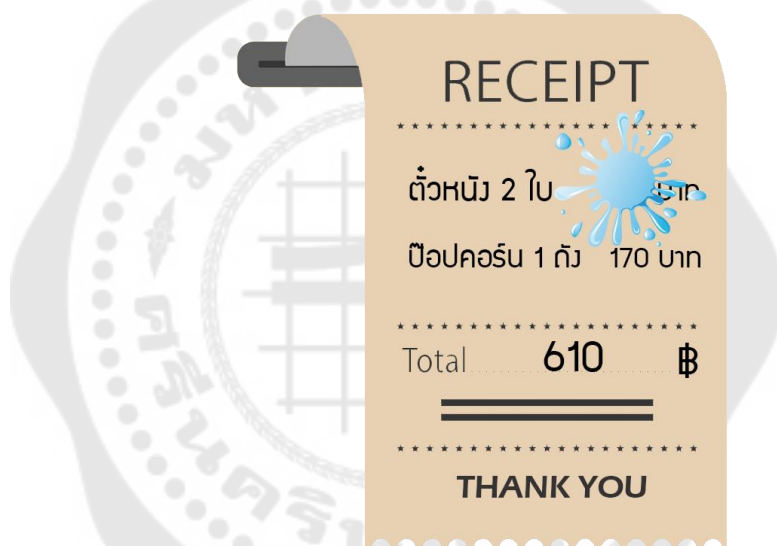
$$x+x-4.5=7.1$$

$$5.8+5.8-4.5=7.1$$

$$7.1=7.1 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น 5.8 กิโลเมตร

**ตัวอย่างที่ 4** ณ โรงหนังแห่งหนึ่ง นิคซื้อตั๋วหนัง 2 ใบ และป๊อปคอร์น 1 ถัง เมื่อได้รับใบเสร็จมานิคไม่ทันระวังทำให้ใบเสร็จนั้นเปื้อนน้ำ แต่นี้น่าอยากรู้ราคาของตั๋วหนัง 1 ใบ เพื่อช่วยนิกออกค่าตั๋วหนัง อยากทราบว่า จะสามารถเขียนสมการเพื่อหาราคาของตั๋วหนัง 1 ใบได้อย่างไร และราคาของตั๋วหนัง 1 ใบเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ราคาป๊อปคอร์น และ ราคารวม

โจทย์ถาม : ราคาของตั๋วหนัง 1 ใบ

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน ราคาตั๋วหนังต่อ 1 ใบ

เขียนสมการได้ว่า  $2x+170=610$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $2x+170=610$

$$2x=610-170$$

$$2x=440$$

$$x=220$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x=220$  ไปแทนค่าในสมการ

$$2x=610-170$$

$$2(220)=610-170$$

$$440 = 440 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น ตัวหนึ่ง 1 ใบ ราคา 220 บาท

**ตัวอย่างที่ 5** เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 14 จงหาจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนหนึ่ง

เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ  $\frac{1}{3}x$

จาก เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 14

เขียนสมการได้ว่า  $\frac{1}{3}x = 14$

ขั้นที่ 3 แก่สมการ  $\frac{1}{3}x = 14$

$$x = 14 \times \frac{3}{1}$$

$$x = 42$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 42$  ไปแทนค่าในสมการ

$$\frac{1}{3}x = 14$$

$$\frac{1}{3} \times (42) = 14$$

$$14 = 14 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนนั้นคือ 42

**ตัวอย่างที่ 6** สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 7 อยู่ 82 จงหาจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนหนึ่ง

สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ  $4x$

จาก สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 6 อยู่ 82

เขียนสมการได้ว่า  $4x - 6 = 82$

ขั้นที่ 3 แก่สมการ  $4x - 6 = 82$

$$4x = 82 + 6$$

$$4x = 88$$

$$x = 22$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 22$  ไปแทนค่าในสมการ

$$4x - 6 = 82$$

$$4(22) - 6 = 82$$

$$82 = 82 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนนั้นคือ 22

**ตัวอย่างที่ 7** จงหาจำนวนที่เรียงติดกันสามจำนวน ซึ่งมีผลบวกเป็น 264

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวนสามจำนวนที่เรียงติดกัน

โจทย์ถาม : จำนวนทั้งสามที่เรียงติดกัน

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนที่หนึ่งเป็น  $x$

จำนวนที่สองเป็น  $x+1$

จำนวนที่สามเป็น  $x+2$

เขียนสมการได้ว่า  $x + x + 1 + x + 2 = 264$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x + x + 1 + x + 2 = 264$

$$3x + 3 = 264$$

$$3x = 264 - 3$$

$$3x = 261$$

$$x = 87$$

จะได้ว่า จำนวนที่หนึ่งเป็น  $x = 87$

จำนวนที่สองเป็น  $x+1 = 87 + 1 = 88$

จำนวนที่สามเป็น  $x+2 = 87 + 2 = 89$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$x + x + 1 + x + 2 = 264$$

$$87 + 88 + 89 = 264$$

$$264 = 264 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนทั้งสามที่เรียงติดกันคือ 87, 88 และ 89

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

### 5.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน ครูนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แอปพลิเคชัน Kahoot! จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ ตัวอย่างคำถามใน Kahoot! เช่น

ตัวอย่างที่ 1 อยากรทราบว่า เอดิสันมีอายุเท่าใดตอนที่ประดิษฐ์หลอดไฟสำเร็จ

1. นักเรียนทราบปีเกิดของเอดิสันหรือไม่

[ นักเรียนควรตอบว่า ทราบ เอดิสันเกิดปี ค.ศ. 1847 ]

2. เอดิสันประดิษฐ์หลอดไฟสำเร็จในปีใด

[ นักเรียนควรตอบว่า ปี ค.ศ. 1879 ]

3. เอดิสันมีอายุเท่าใดตอนที่ประดิษฐ์หลอดไฟสำเร็จ

[ นักเรียนควรตอบว่า 32 ปี ]

ตัวอย่างที่ 2 อยากรทราบว่า ในร่างกายมนุษย์มีกระดูกส่วนหัวกี่ชิ้น

1. โจทย์กำหนดกระดูกในร่างกายมนุษย์มาทั้งหมดกี่ชิ้น

[ นักเรียนควรตอบว่า 206 ชิ้น ]

2. ร่างกายมนุษย์มีกระดูกส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่ส่วนหัวกี่ชิ้น

[ นักเรียนควรตอบว่า 177 ชิ้น ]

3. ในร่างกายมนุษย์มีกระดูกส่วนหัวกี่ชิ้น

[ นักเรียนควรตอบว่า 206 ชิ้น ]

ตัวอย่างที่ 3 อีกสามปีมาลีจะมีอายุครบ 12 ปี แล้วปัจจุบันมาลีอายุกี่ปี

1. ปัจจุบันมาลีอายุกี่ปี

[ นักเรียนควรตอบว่า 9 ปี ]

5.1.2 ครูให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มที่ได้รับการจัดไว้ เนื่องจากในคาบเรียนนี้จะดำเนินการตามรูปแบบ LT (Learning Together)

### 5.2 ขั้นศึกษาและอภิปราย

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 ครูแจกใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้

5.2.2 เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน ครูกล่าวถึง โจทย์ปัญหา



เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมกับยกตัวอย่างประกอบในใบงานความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

- ตัวอย่างที่ 1 อยากทราบว่า แวนโก๊ะมีอายุเท่าใดตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา
  1. นักเรียนทราบปีเกิดของแวนโก๊ะหรือไม่  
[ นักเรียนควรตอบว่า ทราบ แวนโก๊ะเกิดปี ค.ศ. 1853 ]
  2. ภาพ Starry Night ถูกเขียนขึ้นในปีใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า ปี ค.ศ. 1889 ]
  3. นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาอายุของแวนโก๊ะตอนที่เขียนภาพขึ้นมาได้อย่างไร  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = 1889 - 1853$  ]
- ตัวอย่างที่ 2 ถ้าทีม B มีคะแนน 58 คะแนน ทีม A จะมีคะแนนเท่าใดสามารถเขียนเป็นสมการได้อย่างไร
  1. นักเรียนควรแทนค่าข้อความใดเป็นตัวไม่ทราบค่า  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x$  แทน คะแนนของทีม A ]
  2. นักเรียนสามารถเขียนสมการได้อย่างไร  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x - 58 = 7$  ]
- ตัวอย่างที่ 3 อยากทราบว่า นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะได้อย่างไร
  1. ถ้าให้ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น  $x$  กิโลเมตร แล้วระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์เป็นเท่าใด  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x - 4.5$  กิโลเมตร ]
  2. นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะได้อย่างไร  
[ นักเรียนควรตอบว่า  $x + x - 4.5 = 7.1$  กิโลเมตร ]
- ตัวอย่างที่ 4 อยากทราบว่า จะสามารถเขียนสมการเพื่อหาราคาของตั๋วหนัง 1 ใบได้อย่างไร
  1. นักเรียนควรแทนค่าข้อความใดเป็นตัวไม่ทราบค่า  
[ นักเรียนควรตอบว่า ให้  $x$  แทน ราคาตั๋วหนังต่อ 1 ใบ ]
  2. นักเรียนสามารถเขียนสมการเพื่อหาราคาของตั๋วหนัง 1 ใบได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $2x+170=610$  ]

- ตัวอย่างที่ 5 เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 14 จงหาจำนวนนั้น

1. จากตัวอย่างที่ 5 สิ่งทีโจทย์ถามคืออะไร

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนนั้นมีค่าเป็นเท่าใด ]

2. นักเรียนควรแทนค่าข้อความใดเป็นตัวไม่ทราบค่า

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x$  แทน จำนวนนั้น ]

3. นักเรียนสามารถเขียนสมการได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $\frac{1}{3}x=14$  ]

4. จำนวนนั้นมีค่าเป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x=42$  ]

5. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าจำนวนที่ได้มาเป็นคำตอบของสมการนี้

[ นักเรียนควรตอบว่า นำ  $x=42$  ไปแทนใน  $\frac{1}{3}x=14$

เมื่อค่าของทั้งสองข้างเท่ากันจะได้ว่าสมการนี้เป็นจริง ]

- คูยกตัวอย่างที่ 6 – 7 พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบเช่นเดียวกันกับข้อย่อยอื่นๆ ในตัวอย่างที่ 5 อีกทั้งเน้นย้ำให้นักเรียนตรวจคำตอบของสมการ

5.2.3 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูแจกใบงานที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบระหว่างทำใบงาน ตัวอย่างเช่น

1. จากข้อ 1 นี้ นำหารายได้พิเศษด้วยการทำบราวน์ขาย เธอได้ทำตารางบันทึกกำไร/ขาดทุนของแต่ละวันไว้ ในช่วง 3 วันแรกนักเรียนมีการบันทึกกำไร/ขาดทุนอย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า เนื่องจากวันที่ 1 ขาดทุน 450 บาท และในวันที่ 2 ได้กำไร 580 บาท แสดงว่ายอดคงเหลือ ได้กำไร 130 บาท

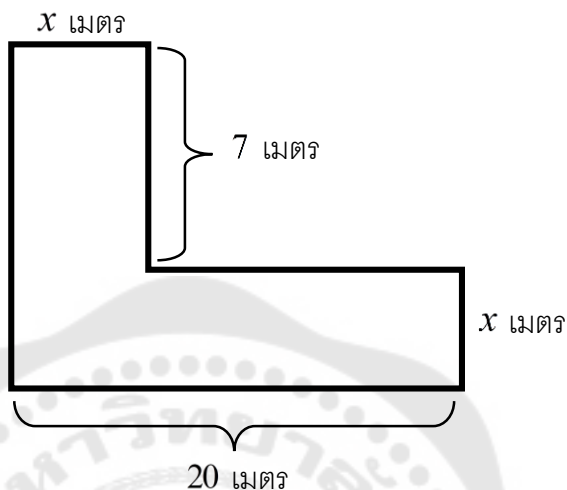
วันที่ 3 ขาดทุน 220 บาท แสดงว่ายอดคงเหลือ ขาดทุน 90 บาท ]

2. จากข้อ 1 เนื่องจาก ยอดคงเหลือจากวันที่ 3 ขาดทุน 90 บาท และในวันที่ 4 สรุปว่ายอดคงเหลือ ได้กำไร 180 บาท หมายความว่าในวันที่ 4 จะได้กำไรหรือขาดทุนอย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า เนื่องจากวันที่ 4 ได้กำไร 180 บาท

แสดงว่าในวันที่ 4 สามารถทำกำไรได้  $180 + 90 = 270$  บาท ]

3. จากข้อ 2 สนามหญ้ารูปตัว L แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 108 ตารางเมตร แล้วด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด โจทย์อยากทราบอะไร



[ นักเรียนควรตอบว่า โจทย์ถามด้านที่ไม่ทราบค่า ]

4. นักเรียนจะเขียนสมการได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $7x + 20x = 108$  ]

5. ด้านที่ไม่ทราบค่า มีค่าเป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็น 4 เมตร ]

6. จากข้อ 7 จำนวนสองจำนวนรวมกันได้เท่ากับ 110

จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 3 เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 50

แล้วจำนวนทั้งสองเป็นเท่าใด โจทย์ถามอะไร

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนทั้งสองเป็นเท่าใด ]

7. นักเรียนจะกำหนดให้จำนวนแรกและจำนวนที่สองเป็นอย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า กำหนดให้จำนวนแรกเป็น  $x$

และเนื่องจากจำนวนสองจำนวนรวมกันได้ 110

ดังนั้น จำนวนที่สองเป็น  $110 - x$  ]

8. จาก “จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 3 เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 50 ”

นักเรียนจะเขียนสมการได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $3x - (110 - x) = 50$  ]

9. นักเรียนหาค่า  $x$  ได้เท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = 40$  ]

10. จำนวนแรกและจำนวนที่สองเป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า จำนวนแรกคือ 40  
และจำนวนที่สองคือ  $110 - 40 = 70$  ]

5.2.4 เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน ครูและนักเรียนร่วมกัน  
เฉลยใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 5.3 ชั้นกิจกรรม

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.3.1 ครูกล่าวถึงใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word พร้อมทั้งแจ้งเงื่อนไข  
ในการแข่งขันและอธิบายวิธีการเล่น ดังนี้

วิธีการเล่น:

1. ให้ผู้เล่นแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะของตนเอง โดยที่ใน 1 ทีม  
จะอยู่โต๊ะแถวเดียวกันในแนวตั้ง
2. เมื่อเริ่มการแข่งขันให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหลังสุดเป็นผู้เริ่มเล่นก่อน  
โดยให้แก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งผู้เล่น  
สามารถเลือกแก้โจทย์ปัญหาข้อใดก็ได้ 1 ข้อ เมื่อแสดงวิธีทำและเขียน  
คำตอบแล้วให้ส่งกระดาษชุดนั้นไปยังผู้เล่นคนถัดไป
3. เมื่อทำครบทุกคนในแต่ละทีมแล้ว ให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหน้าสุด นำคำตอบ  
ของทุกคนมาเทียบเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษแล้วประกอบเป็นคำ  
ทีมใดสามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์และถูกต้องทีมนั้นจะเป็น  
ผู้ชนะในการแข่งขันในครั้งนี้

5.3.2 ครูให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word

5.3.3 ครูคอยให้คำปรึกษาและแนะนำระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม (Facilitator)  
พร้อมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยในการดำเนินกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม

5.3.4 เมื่อจบกิจกรรมครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม  
พร้อมทั้งให้เพื่อนในห้องตรวจสอบผลที่ได้จากการทำกิจกรรมของตนเอง

## 5.4 ชั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.4.1 ครูตรวจสอบความเรียบร้อยในการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายกับนักเรียน ดังนี้

1. จากข้อที่ 1 นักเรียนสามารถเขียนสมการได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $12x + 7x = 114$  ]

2. นักเรียนแก้สมการได้ค่า  $x$  เป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = 6$  ]

3. คำตอบที่นักเรียนได้เทียบกับอักษรภาษาอังกฤษเป็นตัวใด

[ นักเรียนควรตอบว่า ตัวอักษร S ]

4. จากข้อที่ 2 นักเรียนเขียนสมการได้อย่างไร

[ นักเรียนควรตอบว่า  $3x - 4 + 33.5 + 33.5 = 180$  ]

5. นักเรียนแก้สมการได้ค่า  $x$  เป็นเท่าใด

[ นักเรียนควรตอบว่า  $x = 39$  ]

6. คำตอบที่นักเรียนได้เทียบกับอักษรภาษาอังกฤษเป็นตัวใด

[ นักเรียนควรตอบว่า ตัวอักษร M ]

5.4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนครบทุกข้อ พร้อมทั้งตรวจสอบคำศัพท์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ออกมา

5.4.3 ครูนำคะแนนของแต่ละทีมมาจัดอันดับ จากนั้นประกาศผู้ชนะพร้อมกับมอบรางวัล

## 5.5 ชั้นประเมินผล

ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.5.1 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูสุ่มนักเรียนออกมาตอบคำถาม พร้อมทั้งร่วมกันสรุปทเรียน

1. นักเรียนได้รับความรู้เรื่องใดในคาบเรียนครั้งนี้

[ นักเรียนควรตอบว่า การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ]

2. หากโจทย์ต้องการหาจำนวนเต็มสี่จำนวนที่เรียงติดกัน

นักเรียนควรกำหนดสิ่งใดบ้าง

[ นักเรียนควรตอบว่า กำหนดให้จำนวนแรกเป็น  $x$   
จำนวนที่สองเป็น  $x+1$  จำนวนที่สามเป็น  $x+2$   
และจำนวนที่สี่เป็น  $x+3$  ]

3. หากโจทย์ต้องการหาจำนวนเต็มคู่/คี่ที่เรียงติดกัน  
นักเรียนควรกำหนดสิ่งใดบ้าง

[ นักเรียนควรตอบว่า กำหนดให้จำนวนคู่/คี่ที่เรียงติดกัน คือ  
 $x, x+2, x+4, x+6$  ]

5.5.2 ครูให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม  
การเรียนการสอนของคุณ เพื่อสะท้อนการจัดการเรียนรู้

#### 6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 6.1 ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 6.2 ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 6.3 ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word
- 6.4 แอปพลิเคชัน Kahoot!

## 7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์:</b></p> <p>1. แสดงการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word”</li> </ol> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word</li> </ol>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านทักษะและกระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์:</b></p> <p>1. ให้เหตุผลและอธิบายวิธีการเขียนสมการ และแก้สมการเพื่อหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word”</li> </ol> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word</li> </ol>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>



จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p>2. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมาย และแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามจากใบความรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”</li> <li>พิจารณาจาก “การตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word”</li> </ol> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> <li>ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง Pass me the word</li> </ol>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน:</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม ถ้า นักเรียน <b>ตอบได้ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้า นักเรียน <b>ตอบไม่ถูกต้อง</b> จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล:</b></p> <p>ถ้า นักเรียนได้คะแนนมากกว่า 1 ใน 2 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์:</b></p> <p>1. ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p><b>วิธีวัดผล:</b></p> <p>พิจารณาจากเวลาในการส่งใบงานที่ 1 ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 ของนักเรียน</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล:</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ถ้านักเรียนส่งงานตามเวลาที่กำหนดจะได้ 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดจะได้ 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่ส่งงานจะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>
<p>2. การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจาก “พฤติกรรม การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน”</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอย่างชัดเจนจะได้ 2 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบ้างจะได้ 1 คะแนน</p> <p>ถ้านักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมจะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 1 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>



## 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 ผลการจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการหาอะไร และในโจทย์ปัญหาข้อที่ยังไม่ซับซ้อนมากนักนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนตั้งสมการได้เองอย่างถูกต้อง อีกทั้งยังสามารถแก้สมการได้อย่างถูกต้องเช่นกัน สังเกตจากการเขียนใบงานของนักเรียน และหากโจทย์ปัญหาเริ่มมีความซับซ้อนขึ้นนักเรียนหลายคนอาจยังตั้งสมการไม่ถูกต้อง และเขียนแก้สมการไม่ครบถ้วนหรือแก้สมการแล้วคำตอบไม่ถูกต้อง

ในการจัดกิจกรรม Pass me the word ส่วนใหญ่นักเรียนทุกกลุ่มมีการจัดลำดับให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ไม่ค่อยถนัดในการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้เป็นผู้เริ่มเลือกโจทย์ทำก่อน และเพื่อสมาชิกที่มีความถนัดและแม่นยำในการทำโจทย์ปัญหาเป็นผู้ทำโจทย์ข้อท้าย จึงทำให้คะแนนรวมของหลายกลุ่มออกมาค่อนข้างดี อีกทั้งพบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ทำให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ร่วมกันทำโจทย์ปัญหาทุกคน แต่ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนบางคนอาจยังสับสนอยู่บ้าง แต่ก็มีเพื่อนคอยช่วยแนะแนวทาง

### 8.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) นักเรียนบางคนเขียนตั้งสมการได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน
- 2) นักเรียนบางคนเขียนแก้สมการข้ามขั้นตอน จึงทำให้คำนวณคำตอบออกมายังไม่ถูกต้อง

### 8.3 แนวทางแก้ไข

- 1) ครูคอยแนะแนวทางให้กับนักเรียนในการเขียนสมการ พร้อมทั้งเน้นย้ำให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบการเขียนสมการ และวิธีการคำนวณ
- 2) ครูเน้นย้ำเรื่องการตรวจคำตอบให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความสอดคล้องของโจทย์ปัญหาด้วยตนเองในเบื้องต้น และเมื่อพบจุดผิดพลาดนักเรียนก็จะสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้เองและสามารถเพิ่มความถูกต้องให้กับตนเองได้

### 8.4 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ควรกระชับเวลาในบางช่วงให้มากขึ้นเพื่อให้มีเวลาในการทำกิจกรรมมากขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีเวลาคิดหรือตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละช่วงมากกว่านี้

ครูควรเน้นย้ำการตรวจคำตอบของนักเรียน

ลงชื่อ                      จุฑามณี                      ผู้สอน

(นางสาวจุฑามณี อินทร์อุทิศ)

ชื่อ-นามสกุล:..... ชั้น:..... เลขที่:.....



## ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะพบว่า มีปัญหามากมายที่แก้ได้โดยง่ายและรวดเร็ว ถ้าเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการหาคำกับข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปของสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นๆ

**ตัวอย่างที่ 1** วินเซนต์ แวน โก๊ะ เกิดเมื่อปี ค.ศ. 1853 ในประเทศเนเธอร์แลนด์ หนึ่งในภาพวาดที่โด่งดังของแวนโก๊ะ คือ ภาพ Starry Night หรือมีชื่อภาษาไทยว่าภาพ "ราตรีประดับดาว" โดยภาพนี้ถูกเขียนขึ้นในปี ค.ศ. 1889 อยากทราบว่า แวนโก๊ะมีอายุเท่าใดตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ปีเกิดของวินเซนต์ แวน โก๊ะ และ ปีที่เขียนภาพวาด

โจทย์ถาม : แวนโก๊ะมีอายุเท่าใดตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน อายุของแวนโก๊ะตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

เขียนสมการได้ว่า  $x =$  ปีเกิด - ปีที่เขียนภาพ

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x =$  ปีเกิด - ปีที่เขียนภาพ

$$x = 1889 - 1853$$

$$x = 36$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 36$  ไปแทนค่าในสมการ

$$x = 1889 - 1853$$

$$36 = 1889 - 1853 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น แวนโก๊ะมีอายุ 36 ปี ตอนที่เขียนภาพนี้ขึ้นมา

**ตัวอย่างที่ 2** ในการแข่งขันตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระดานคะแนนดิจิทัลที่ใช้บอกคะแนนเสีย ทำให้ไม่ปรากฏคะแนนของทีม A แต่ทราบว่าทีม A มีคะแนนนำทีม B อยู่ 7 คะแนน ถ้าทีม B มีคะแนน 58 คะแนน ทีม A จะมีคะแนนเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของคะแนนของทีม A และทีม B

โจทย์ถาม : คะแนนของทีม A

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน คะแนนของทีม A

เขียนสมการได้ว่า  $x - 58 = 7$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x - 58 = 7$

$$x = 7 + 58$$

$$x = 65$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 65$  ไปแทนค่าในสมการ

$$x - 58 = 7$$

$$65 - 58 = 7$$

$$7 = 7 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น ทีม A มีคะแนน 65 คะแนน

**ตัวอย่างที่ 3** ระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์ น้อยกว่าระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะอยู่ 4.5 กิโลเมตร ถ้าระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งผ่านหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น 7.1 กิโลเมตร แล้วระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็นเท่าใด



- วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของระยะทาง  
 โจทย์ถาม : ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะ
- ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะ  
 ดังนั้นระยะทางจากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งไปยังหอศิลป์เป็น  $x - 4.5$  กิโลเมตร  
 เขียนสมการได้ว่า  $x + x - 4.5 = 7.1$  กิโลเมตร
- ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x + x - 4.5 = 7.1$
- $$2x - 4.5 = 7.1$$
- $$2x = 7.1 + 4.5$$
- $$2x = 11.6$$
- $$x = \frac{11.6}{2}$$
- $$x = 5.8$$
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 5.8$  ไปแทนค่าในสมการ
- $$x + x - 4.5 = 7.1$$
- $$5.8 + 5.8 - 4.5 = 7.1$$
- $$7.1 = 7.1 \quad \text{เป็นจริง}$$
- ดังนั้น ระยะทางจากหอศิลป์ไปยังสวนสาธารณะเป็น 5.8 กิโลเมตร

**ตัวอย่างที่ 4** ณ โรงหนังแห่งหนึ่ง นิคซื้อตั๋วหนัง 2 ใบ และป๊อปคอร์น 1 ถัง เมื่อได้รับใบเสร็จมานิคไม่ทันระวังทำให้ใบเสร็จนั้นเปื้อนน้ำ แต่นี้น่าอยากรู้ราคาของตั๋วหนัง 1 ใบ เพื่อช่วยนิกออกค่าตั๋วหนัง อยากทราบว่าจะสามารถเขียนสมการเพื่อหาราคาของตั๋วหนัง 1 ใบได้อย่างไร และราคาของตั๋วหนัง 1 ใบเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ราคาป๊อปคอร์น และ ราคารวม

โจทย์ถาม : ราคาของตั๋วหนัง 1 ใบ

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน ราคาตั๋วหนังต่อ 1 ใบ

เขียนสมการได้ว่า  $2x + 170 = 610$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $2x + 170 = 610$

$$2x = 610 - 170$$

$$2x = 440$$

$$x = 220$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 220$  ไปแทนค่าในสมการ

$$2x = 610 - 170$$

$$2(220) = 610 - 170$$

$$440 = 440 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น ตั๋วหนัง 1 ใบ ราคา 220 บาท



**ตัวอย่างที่ 5** เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 14 จงหาจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนหนึ่ง

เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ  $\frac{1}{3}x$

จาก เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 14

เขียนสมการได้ว่า  $\frac{1}{3}x = 14$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $\frac{1}{3}x = 14$

$$x = 14 \times \frac{3}{1}$$

$$x = 42$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 42$  ไปแทนค่าในสมการ

$$\frac{1}{3}x = 14$$

$$\frac{1}{3} \times (42) = 14$$

$$14 = 14 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนนั้นคือ 42

**ตัวอย่างที่ 6** สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 7 อยู่ 82 จงหาจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนหนึ่ง

สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ  $4x$

จาก สี่เท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 6 อยู่ 82

เขียนสมการได้ว่า  $4x - 6 = 82$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $4x - 6 = 82$

$$4x = 82 + 6$$

$$4x = 88$$

$$x = 22$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ นำค่า  $x = 22$  ไปแทนค่าในสมการ

$$4x - 6 = 82$$

$$4(22) - 6 = 82$$

$$82 = 82 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนนั้นคือ 22

**ตัวอย่างที่ 7** จงหาจำนวนที่เรียงติดกันสามจำนวน ซึ่งมีผลบวกเป็น 264

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวนสามจำนวนที่เรียงติดกัน

โจทย์ถาม : จำนวนทั้งสามที่เรียงติดกัน

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนที่หนึ่งเป็น  $x$

จำนวนที่สองเป็น  $x+1$

จำนวนที่สามเป็น  $x+2$

เขียนสมการได้ว่า  $x + x + 1 + x + 2 = 264$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x + x + 1 + x + 2 = 264$

$$3x + 3 = 264$$

$$3x = 264 - 3$$

$$3x = 261$$

$$x = 87$$

จะได้ว่า จำนวนที่หนึ่งเป็น  $x = 87$

จำนวนที่สองเป็น  $x+1 = 87 + 1 = 88$

จำนวนที่สามเป็น  $x+2 = 87 + 2 = 89$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$x + x + 1 + x + 2 = 264$$

$$87 + 88 + 89 = 264$$

$$264 = 264 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น จำนวนทั้งสามที่เรียงติดกันคือ 87, 88 และ 89

ชื่อ-นามสกุล:..... ชั้น:..... เลขที่:.....



## ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### จงเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนข้อความต่อไปนี้

- 1) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 8 เท่ากับ 21

กำหนดให้ จำนวนนั้นคือ  $x$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $x+8=21$

- 2) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วย 6 เท่ากับ 27

กำหนดให้ \_\_\_\_\_

ประโยคสัญลักษณ์ คือ \_\_\_\_\_

- 3) เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ 60

กำหนดให้ \_\_\_\_\_

ประโยคสัญลักษณ์ คือ \_\_\_\_\_

- 4) ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ  $\frac{1}{5}$  ของจำนวนนั้น แล้วได้ผลลัพธ์เป็น 390

กำหนดให้ \_\_\_\_\_

ประโยคสัญลักษณ์ คือ \_\_\_\_\_

- 5) ถ้าจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงติดกัน แล้วผลบวกของสองจำนวนแรกเป็น

สามเท่าของจำนวนที่สาม

กำหนดให้ \_\_\_\_\_

ประโยคสัญลักษณ์ คือ \_\_\_\_\_

### จงแก้สมการต่อไปนี้

1) จงหาว่าในวันที่ 4 นีน่าได้กำไรหรือขาดทุน เป็นเงินกี่บาท ถ้านีน่าหารายได้พิเศษด้วยการทำบราวน์ช่าย เธอได้ทำตารางบันทึกกำไร/ขาดทุนของแต่ละวันไว้ดังนี้

วันที่	กำไร/ขาดทุน	สรุป
1	ขาดทุน 450 บาท	ขาดทุน 450 บาท
2	กำไร 580 บาท	กำไร 130 บาท
3	ขาดทุน 220 บาท	ขาดทุน 90 บาท
4	_____	กำไร 180 บาท
5	กำไร 230 บาท	กำไร 410 บาท

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

โจทย์ถาม : .....

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ .....

เขียนสมการได้ว่า .....

ขั้นที่ 3 แก้สมการ .....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ .....

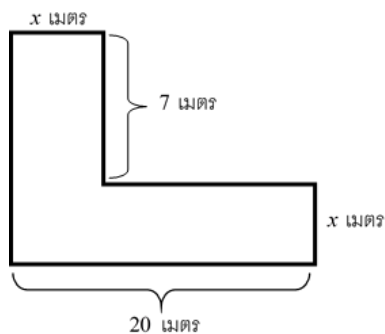
.....

.....

.....

**ตอบ** .....

2) สนามหญ้ารูปตัว L แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 108 ตารางเมตร ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

โจทย์ถาม : .....

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ .....

เขียนสมการได้ว่า .....

ขั้นที่ 3 แก้สมการ .....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

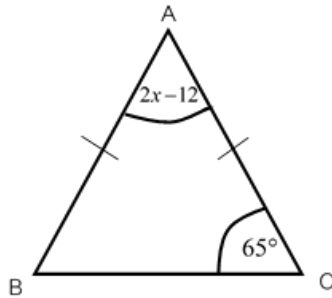
.....

.....

.....

**ตอบ** .....

3) จากรูปที่กำหนดให้ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด



วิธีทำ ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

                  โจทย์ถาม : .....

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ .....

                  เขียนสมการได้ว่า .....

ขั้นที่ 3 แก้สมการ .....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

ตอบ .....



ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

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

**ตอบ**

6) ผลรวมของจำนวนคี่สามจำนวนเรียงติดกันมีค่าเท่ากับ  $-183$  แล้วจำนวนคี่ทั้งสามเป็นเท่าใด

**วิธีทำ** ชั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

                  โจทย์ถาม : .....

ชั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนคี่ตัวแรก คือ .....

                  จำนวนคี่ตัวที่สอง คือ .....

                  จำนวนคี่ตัวที่สาม คือ .....

เขียนสมการได้ว่า .....

ชั้นที่ 3 แก้สมการ .....

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

ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

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

**ตอบ**

.....



ชื่อ-นามสกุล:..... ชั้น:..... เลขที่:.....



## เฉลยใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### จงเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนข้อความต่อไปนี้

- 1) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 8 เท่ากับ 21

กำหนดให้ จำนวนนั้นคือ  $x$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $x+8=21$

- 2) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วย 6 เท่ากับ 27

กำหนดให้ จำนวนนั้นคือ  $x$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $3x+6=27$

- 3) เศษสามส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ 60

กำหนดให้ จำนวนนั้นคือ  $x$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $\frac{3}{5}x-15=60$

- 4) ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับ  $\frac{1}{5}$  ของจำนวนนั้น แล้วได้ผลลัพธ์เป็น 390

กำหนดให้ จำนวนนั้นคือ  $x$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $5x+\frac{1}{5}x=390$

- 5) ถ้าจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงติดกัน แล้วผลบวกของสองจำนวนแรกเป็น

สามเท่าของจำนวนที่สาม

กำหนดให้ จำนวนเต็มสามจำนวนเรียงติดกัน คือ  $x, x+1, x+2$

ประโยคสัญลักษณ์ คือ  $(x+x+1)=3(x+2)$

### จงแก้สมการต่อไปนี้

1) จงหาว่าในวันที่ 4 นีน่าได้กำไรหรือขาดทุน เป็นเงินกี่บาท ถ้านีน่าหารายได้พิเศษด้วยการทำบราวน์ขาย เธอได้ทำตารางบันทึกกำไร/ขาดทุนของแต่ละวันไว้ดังนี้

วันที่	กำไร/ขาดทุน	สรุป
1	ขาดทุน 450 บาท	ขาดทุน 450 บาท
2	กำไร 580 บาท	กำไร 130 บาท
3	ขาดทุน 220 บาท	ขาดทุน 90 บาท
4	_____	กำไร 180 บาท
5	กำไร 230 บาท	กำไร 410 บาท

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ผลกำไร/ขาดทุนของแต่ละวัน

โจทย์ถาม : ในวันที่ 4 นีน่าได้กำไรหรือขาดทุน เป็นเงินกี่บาท

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ ในวันที่ 4 นีน่าได้กำไร/ขาดทุน  $x$  บาท

เขียนสมการได้ว่า  $x = 180 + 90$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x = 180 + 90$

$$x = 270$$

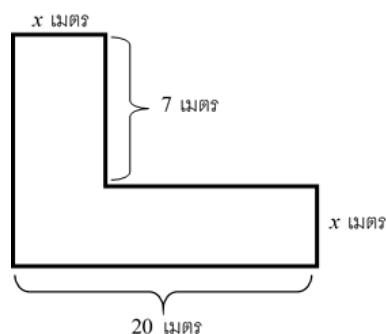
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$x = 180 + 90$$

$$270 = 270 \quad \text{เป็นจริง}$$

**ตอบ** ในวันที่ 4 นีน่าได้กำไรเป็นเงิน 270 บาท

2) สนามหญ้ารูปตัว L แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 108 ตารางเมตร ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความยาวด้านและพื้นที่ของสนามหญ้ารูปตัว L

โจทย์ถาม : ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็น  $x$  เมตร

เขียนสมการได้ว่า  $7x + 20x = 108$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $7x + 20x = 108$

$$27x = 108$$

$$x = 4$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

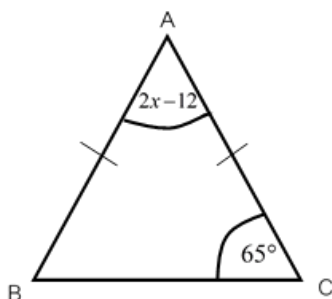
$$7x + 20x = 108$$

$$7(4) + 20(4) = 108$$

$$28 + 80 = 108 \quad \text{เป็นจริง}$$

**ตอบ** ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็น 4 เมตร

3) จากรูปที่กำหนดให้ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : มุมในรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
 โจทย์ถาม : จากรูปที่กำหนดให้ ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนที่ไม่ทราบค่า คือ  $x$

เขียนสมการได้ว่า  $2x - 12 + 65 + 65 = 180$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $2x - 12 + 65 + 65 = 180$

$$2x + 118 = 180$$

$$2x = 62$$

$$x = 31$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$2x - 12 + 65 + 65 = 180$$

$$2(31) - 12 + 65 + 65 = 180$$

$$62 - 12 + 65 + 65 = 180 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x = 31$

4) ผลบวกของสามเท่าของจำนวนหนึ่งกับ 7 เท่ากับ 79 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนนั้น

เขียนสมการได้ว่า  $3x + 7 = 79$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $3x + 7 = 79$

$$3x = 72$$

$$x = 24$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$3x + 7 = 79$$

$$3(24) + 7 = 79$$

$$72 + 7 = 79 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** จำนวนนั้น คือ 24

5) จำนวนสองจำนวนรวมกันได้เท่ากับ 110 จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 3 เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 50  
จงหาจำนวนทั้งสอง

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนทั้งสองเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนแรกคือ  $x$

จำนวนที่สองคือ  $110 - x$

เขียนสมการได้ว่า  $3x - (110 - x) = 50$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $3x - (110 - x) = 50$

$$3x - 110 + x = 50$$

$$4x - 110 = 50$$

$$4x = 160$$

$$x = 40$$

ได้ว่า จำนวนแรกคือ 40

และ จำนวนที่สองคือ  $110 - 40 = 70$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$3x - (110 - x) = 50$$

$$3(40) - (110 - 40) = 50$$

$$120 - (70) = 50 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** จำนวนแรกคือ 40 และจำนวนที่สองคือ  $110 - 40 = 70$

6) ผลรวมของจำนวนี่สามจำนวนเรียงติดกันมีค่าเท่ากับ  $-183$  แล้วจำนวนี่ทั้งสามเป็นเท่าใด

วิธีทำ ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนี่ทั้งสามเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนี่ตัวแรก คือ  $x$

จำนวนี่ตัวที่สอง คือ  $x+2$

จำนวนี่ตัวที่สาม คือ  $x+4$

เขียนสมการได้ว่า  $x+x+2+x+4=-183$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $x+x+2+x+4=-183$

$$3x+6=-183$$

$$3x=-189$$

$$x=-63$$

จำนวนี่ตัวแรก คือ  $-63$

จำนวนี่ตัวที่สอง คือ  $-63 + 2 = -61$

และ จำนวนี่ตัวที่สามคือ  $-63 + 4 = -59$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$x+x+2+x+4=-183$$

$$(-63)+(-63)+2+(-63)+4=-183$$

$$(-63)+(-61)+(-59)=-183 \text{ เป็นจริง}$$

ตอบ จำนวนี่ตัวแรก คือ  $-63$  จำนวนี่ตัวที่สอง คือ  $-61$  และ จำนวนี่ตัวที่สาม คือ  $-59$

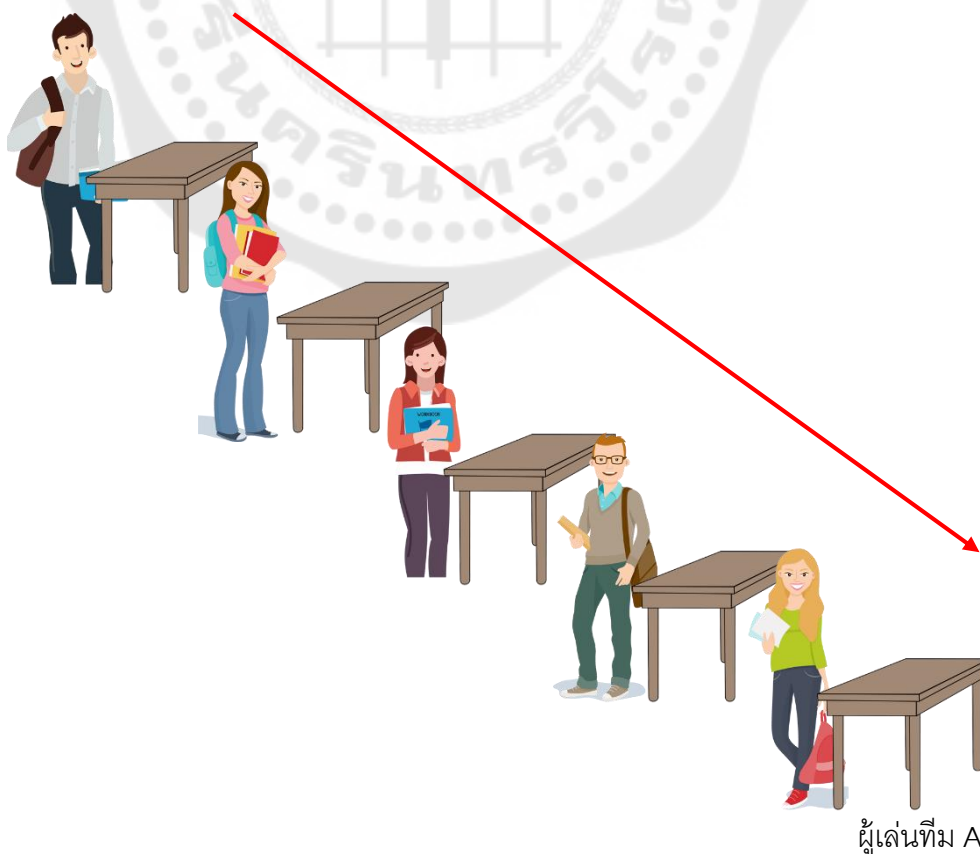
กลุ่มที่: ..... เลขที่สมาชิก.....



## ใบกิจกรรมที่ 5 Pass me the word

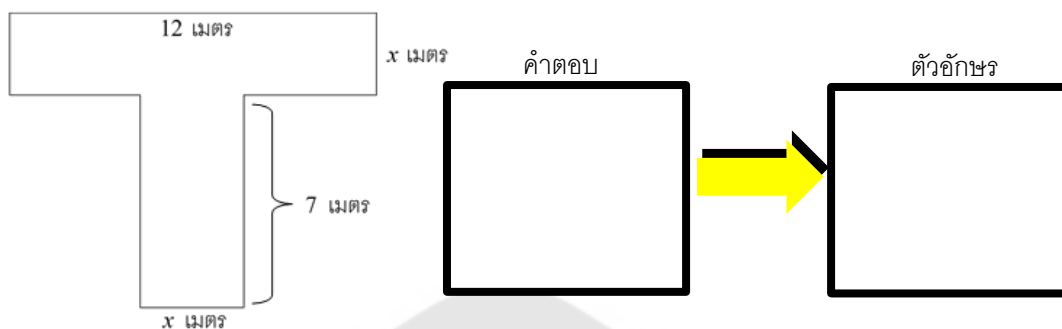
### วิธีการเล่น:

1. ให้ผู้เล่นแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะของตนเอง โดยที่ใน 1 ทีม จะอยู่โต๊ะแถวเดียวกันในแนวตั้ง
2. เมื่อเริ่มการแข่งขันให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหลังสุดเป็นผู้เริ่มเล่นก่อน โดยให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกแก้โจทย์ปัญหาข้อใดก็ได้ 1 ข้อ เมื่อแสดงวิธีทำและเขียนคำตอบแล้วให้ส่งกระดาษชุดนั้นไปยังผู้เล่นคนถัดไป
3. เมื่อทำครบทุกคนในแต่ละทีมแล้ว ให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหน้าสุด นำคำตอบของทุกคนมาเทียบเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษแล้วประกอบเป็นคำ ทีมใดสามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์และถูกต้อง ทีมนั้นจะเป็นผู้ชนะในการแข่งขันในครั้งนี้



จงแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำ

1) สนามหญ้ารูปตัว T แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 114 ตารางเมตร ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด



วิธีทำ ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

โจทย์ถาม : .....

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ .....

เขียนสมการได้ว่า .....

ขั้นที่ 3 แก้สมการ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....













### ตารางตัวอักษร

ตัวเลข	ตัวอักษร	ตัวเลข	ตัวอักษร
4	R	39	M
22	I	3	E
0	C	48	B
8	T	2	O
5	U	6	S
70	N	40	K
45	A	34	L



What's the word?

\_\_\_\_\_

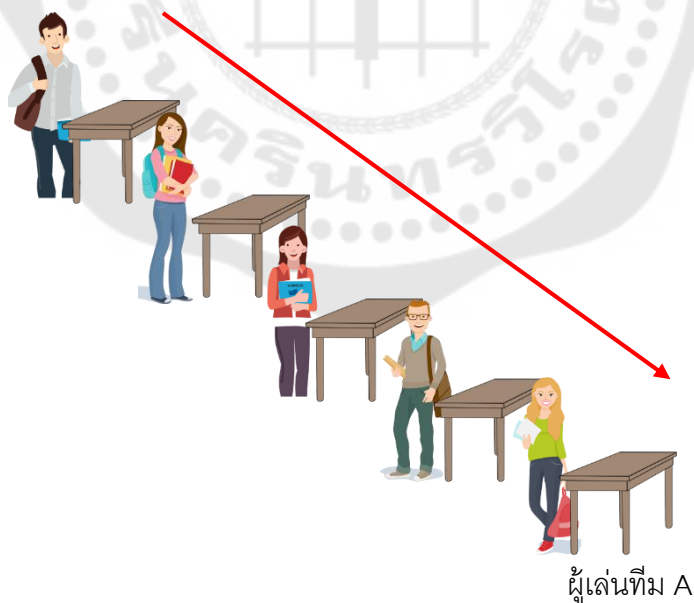
กลุ่มที่: ..... เลขที่สมาชิก.....



## เฉลยใบกิจกรรมที่ 5 Pass me the word

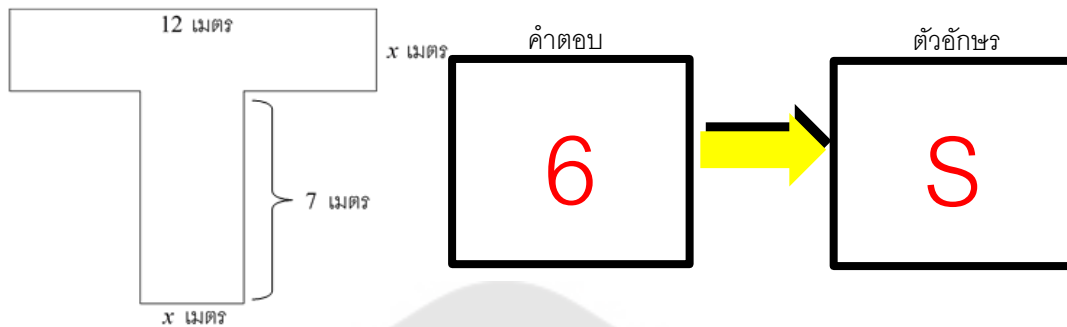
### วิธีการเล่น:

1. ให้ผู้เล่นแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะของตนเอง โดยที่ใน 1 ทีม จะอยู่โต๊ะแถวเดียวกันในแนวตั้ง
2. เมื่อเริ่มการแข่งขันให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหลังสุดเป็นผู้เริ่มเล่นก่อน โดยให้แก้โจทย์ โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกแก้โจทย์ปัญหาข้อใดก็ได้ 1 ข้อ เมื่อแสดงวิธีทำและเขียนคำตอบแล้วให้ส่งกระดาษชุดนั้นไปยังผู้เล่นคนถัดไป
3. เมื่อทำครบทุกคนในแต่ละทีมแล้ว ให้ผู้เล่นที่อยู่โต๊ะหน้าสุด นำคำตอบของทุกคนมาเทียบเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษแล้วประกอบเป็นคำ ทีมใดสามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์และถูกต้อง ทีมนั้นจะเป็นผู้ชนะในการแข่งขันในครั้งนี้



จงแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำ

1) สนามหญ้ารูปตัว T แห่งหนึ่งมีพื้นที่ 114 ตารางเมตร ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความยาวด้านและพื้นที่ของสนามหญ้ารูปตัว L

โจทย์ถาม : ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็น  $x$  เมตร

เขียนสมการได้ว่า  $12x + 7x = 114$

ขั้นที่ 3 แก่สมการ  $12x + 7x = 114$

$$19x = 114$$

$$x = 6$$

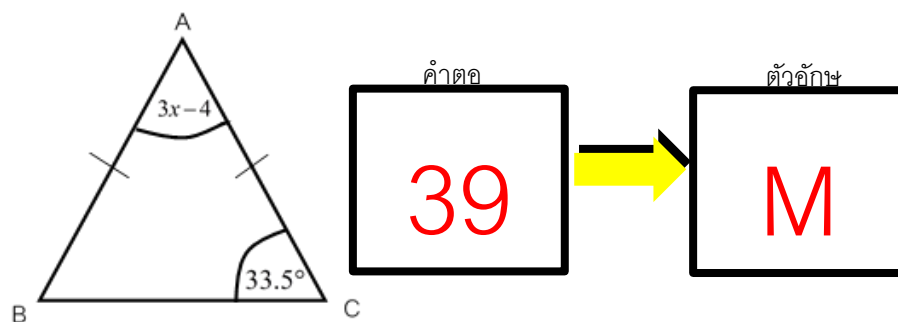
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$12x + 7x = 114$$

$$12(6) + 7(6) = 114 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** ด้านที่ไม่ทราบค่ามีความยาวเป็น 6 เมตร

2) จากรูปที่กำหนดให้ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด



**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : มุมในรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

โจทย์ถาม : จากรูปที่กำหนดให้ ค่า  $x$  มีค่าเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนที่ไม่ทราบค่า คือ  $x$

เขียนสมการได้ว่า  $3x-4+33.5+33.5=180$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $3x-4+33.5+33.5=180$

$$3x+63=180$$

$$3x=117$$

$$x=39$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$3x-4+33.5+33.5=180$$

$$3(39)-4+33.5+33.5=180$$

$$117-4+67=180 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ**  $x=39$



3) สองเท่าของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับ 17 เท่ากับ 56 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : จำนวนจำนวนนั้น

ขั้นที่ 2 กำหนดให้  $x$  แทน จำนวนนั้น

เขียนสมการได้ว่า  $2(x-17) = 56$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $2(x-17) = 56$

$$x-17 = 28$$

$$x = 45$$

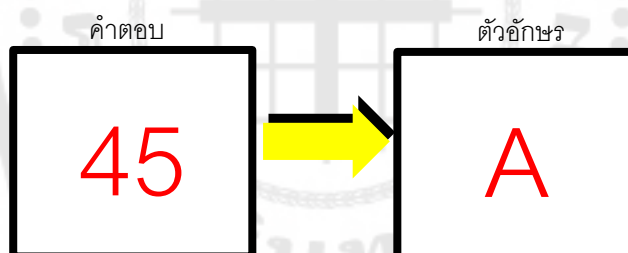
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$2(x-17) = 56$$

$$2(45-17) = 56$$

$$2(28) = 56 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** จำนวนนั้น คือ 45





5) จำนวนสองจำนวนรวมกันได้เท่ากับ 120 จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 2 เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 72  
จงหาผลต่างของทั้งสองจำนวน

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด : .....

โจทย์ถาม : .....

ขั้นที่ 2 กำหนดให้ จำนวนแรก คือ  $x$

จำนวนที่สอง คือ  $120 - x$

เขียนสมการได้ว่า  $2x - (120 - x) = 72$

ขั้นที่ 3 แก้สมการ  $2x - (120 - x) = 72$

$$2x - 120 + x = 72$$

$$3x - 120 = 72$$

$$3x = 192$$

$$x = 64$$

ได้ว่า จำนวนแรกคือ 64

และ จำนวนที่สองคือ  $120 - 64 = 56$

ผลต่างของทั้งสองจำนวน คือ  $64 - 56 = 8$

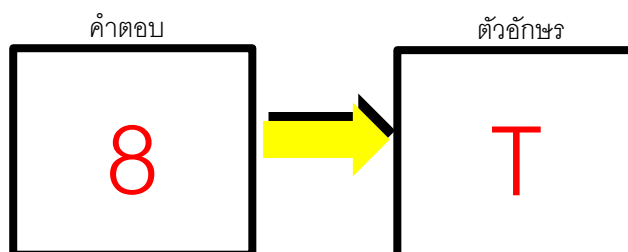
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$2x - (120 - x) = 72$$

$$2(64) - (120 - 64) = 72$$

$$128 - (56) = 72 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** ผลต่างของทั้งสองจำนวน คือ 8





### ตารางตัวอักษร

ตัวเลข	ตัวอักษร	ตัวเลข	ตัวอักษร
4	R	39	M
22	I	3	E
0	C	48	B
8	T	2	O
5	U	6	S
70	N	40	K
45	A	34	L



What's the word?

S M A R T

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**  
**เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ เวลา 45 นาที**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563**

---

**คำชี้แจง** จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. สามเท่าของจำนวนหนึ่งลบด้วยหกเท่ากับสองเท่าของจำนวนนั้น  
 แล้วค่าของจำนวนนั้นเป็นเท่าใด

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : .....

โจทย์ถาม : .....

กำหนดให้ : .....

เขียนสมการได้ว่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

2. กำหนดให้  $m = 2p - 4$

$$p = \frac{t-2}{3}$$

และ  $3t + 2 = 8$  แล้ว  $\frac{m+18}{2}$  มีค่าเป็นเท่าใด

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : .....

.....

.....

โจทย์ถาม : .....

แก้สมการได้ว่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ :

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

3. สนามแห่งนี้หนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างอยู่ 2 เมตร

ถ้าเส้นรอบรูปยาว 44 เมตร แล้วสนามแห่งนี้จะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

วิธีทำ โจทย์กำหนด : .....

.....

.....

โจทย์ถาม : .....

กำหนดให้ : .....

เขียนสมการได้ว่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ : .....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....



4. ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่มากกว่าแพะ 12 ตัว เมื่อนับขารวมกันพบว่า มีทั้งหมด 210 ขา  
 อยากทราบว่าฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงไก่และแพะอย่างละกี่ตัว

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : .....

.....

.....

โจทย์ถาม : .....

กำหนดให้ :


เขียนสมการได้ว่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ :

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

5. อิงอรมีเงินจำนวนหนึ่ง เธอใช้เงินครึ่งหนึ่งของที่มีซื้อสินค้าอะคริลิค และซื้อพู่กันอีก 75 บาท  
ปรากฏว่าเธอเหลือเงิน 250 บาท เดิมอิงอรมีเงินเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด : .....

.....

.....

โจทย์ถาม : .....

กำหนดให้ : .....

เขียนสมการได้ว่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ : .....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ เวลา 45 นาที  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

---

**คำชี้แจง** จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. สามเท่าของจำนวนหนึ่งลบด้วยหกเท่ากับสองเท่าของจำนวนนั้น  
แล้วค่าของจำนวนนั้นเป็นเท่าใด

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน

โจทย์ถาม : ค่าของจำนวนนั้น

กำหนดให้ :  $x$  แทน จำนวนนั้น

เขียนสมการได้ว่า  $3x - 6 = 2x$

$$3x - 2x = 6$$

$$x = 6$$

ตรวจคำตอบ :

แทนค่า  $x = 6$  ในสมการ  $3x - 6 = 2x$

$$3(6) - 6 = 2(6)$$

$$18 - 6 = 12$$

$$12 = 12 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** ค่าของจำนวนนั้น คือ 12

2. กำหนดให้  $m = 2p - 4$

$$p = \frac{t-2}{3}$$

และ  $3t + 2 = 8$  แล้ว  $\frac{m+18}{2}$  มีค่าเป็นเท่าใด

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวน  $m$ ,  $p$  และ  $t$

โจทย์ถาม : ค่า  $\frac{m+18}{2}$

พิจารณา $3t + 2 = 8$	นำค่า $t = 2$ มาแทนค่าใน $p = \frac{t-2}{3}$
$3t = 8 - 2$	$p = \frac{(2)-2}{3}$
$3t = 6$	$p = 0$
$t = 2$	

นำค่า  $p = 0$  มาแทนค่าใน  $m = 2p - 4$

$$m = 2(0) - 4$$

$$m = -4$$

พิจารณา  $\frac{m+18}{2}$  เมื่อ  $m = -4$

จะได้ว่า  $\frac{m+18}{2} = \frac{(-4)+18}{2} = \frac{14}{2} = 7$

ตรวจคำตอบ :

แทนค่า  $t = 2$  ลงใน  $3t + 2 = 8$  จะได้ว่า  $3(2) + 2 = 8$  เป็นจริง

แทนค่า  $t = 2$  และ  $p = 0$  ลงใน  $p = \frac{t-2}{3}$  จะได้ว่า  $0 = \frac{2-2}{3}$  เป็นจริง

แทนค่า  $m = -4$  และ  $p = 0$  ลงใน  $m = 2p - 4$  จะได้ว่า  $-4 = 2(0) - 4$  เป็นจริง

**ตอบ** ค่า  $\frac{m+18}{2} = 7$

3. สนามแห่งนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างอยู่ 2 เมตร  
ถ้าเส้นรอบรูปยาว 44 เมตร แล้วสนามแห่งนี้จะมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของด้านของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

โจทย์ถาม : พื้นที่ของสนามแห่งนี้

กำหนดให้ : ด้านกว้าง เป็น  $x$

และ ด้านยาวเป็น  $x+2$

เขียนสมการได้ว่า ความยาวรอบรูป = 44 เมตร

$$2(x+x+2) = 44$$

$$x+x+2 = 22$$

$$2x+2 = 22$$

$$2x = 20$$

$$x = 10$$

ได้ว่า ด้านกว้าง  $= x = 10$  เมตร และ ด้านยาว  $= x+2 = 10+2 = 12$  เมตร

สนามแห่งนี้จะมีพื้นที่ = กว้าง  $\times$  ยาว  $= 10 \times 12 = 120$  ตารางเมตร

ตรวจคำตอบ :

$$\text{แทนค่า } x=10 \text{ ลงใน } 2(x+x+2) = 44$$

$$2(10+10+2) = 44 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** สนามแห่งนี้จะมีพื้นที่ 120 ตารางเมตร

4. ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่มากกว่าแพะ 12 ตัว เมื่อนับขาารวมกันพบว่ามียังทั้งหมด 210 ขา  
 อยากทราบว่าฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงไก่และแพะอย่างละกี่ตัว

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของจำนวนตัวและขาของสัตว์

โจทย์ถาม : มีไก่และแพะอย่างละกี่ตัว

กำหนดให้ :

	จำนวนตัว	จำนวนขา
ไก่	$x+12$ ตัว	$2(x+12)$ ขา
แพะ	$x$ ตัว	$4x$ ขา

เขียนสมการได้ว่า นับขาารวมกันพบว่ามียังทั้งหมด 210 ขา

$$2(x+12)+4x=210$$

$$2x+24+4x=210$$

$$6x+24=210$$

$$6x=186$$

$$x=31$$

ได้ว่า มีไก่  $x+12=31+12=43$  ตัว และ มีแพะ  $x=31$  ตัว

ตรวจคำตอบ :

$$\text{แทนค่า } x=31 \text{ ลงใน } 2(x+12)+4x=210$$

$$2(31+12)+4(31)=210$$

$$2(43)+124=210$$

$$86+124=210 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** มีไก่ 43 ตัว และแพะ 31 ตัว

5. อิงอรมีเงินจำนวนหนึ่ง เธอใช้เงินครึ่งหนึ่งของที่มีซื้อสินค้าอะครีลิก และซื้อฟู้กันอีก 75 บาท

ปรากฏว่าเธอเหลือเงิน 250 บาท เดิมอิงอรมีเงินเท่าใด

**วิธีทำ** โจทย์กำหนด : ความสัมพันธ์ของราคาสินค้า

โจทย์ถาม : เดิมอิงอรมีเงินเท่าใด

กำหนดให้ : อิงอรมีเงิน  $x$  บาท

เขียนสมการได้ว่า  $x - \left(\frac{1}{2}x + 75\right) = 250$

$$x - \frac{1}{2}x - 75 = 250$$

$$\frac{1}{2}x = 250 + 75$$

$$\frac{1}{2}x = 325$$

$$x = 650$$

ตรวจคำตอบ :

แทนค่า  $x = 650$  ลงใน  $x - \left(\frac{1}{2}x + 75\right) = 250$

$$650 - \left(\frac{1}{2}(650) + 75\right) = 250$$

$$650 - (325 + 75) = 250$$

$$650 - 400 = 250 \text{ เป็นจริง}$$

**ตอบ** เดิมอิงอรมีเงิน 650 บาท



เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. การทำความเข้าใจปัญหา	0.5 (ดี)	- เขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดมาให้ ได้ถูกต้อง และครบถ้วน
	0 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดให้ ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	1 (ดี)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน
	0.5 (พอใช้)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด
	0 (ต้องปรับปรุง)	- เขียนสมการจากโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้องน้อยกว่า ครึ่งหนึ่งของทั้งหมด หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด
3. การดำเนินการแก้ปัญหา	1 (ดี)	- ดำเนินการแก้สมการเป็นลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และได้คำตอบถูกต้องทั้งหมด
	0.5 (พอใช้)	- ดำเนินการแก้สมการไม่เป็นลำดับขั้นตอนใน บางส่วน และได้คำตอบไม่ถูกต้องทั้งหมด
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่ดำเนินการแก้สมการ และได้คำตอบ ไม่ถูกต้องทั้งหมด
4. การตรวจสอบผล	0.5 (ดี)	- เขียนตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
	0 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการเขียนตรวจสอบคำตอบ หรือเขียน ตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ**  
**เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 20 ข้อ เวลา 45 นาที**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563**

---

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

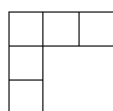
จงพิจารณารูปต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 1 – 2



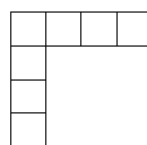
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

1. รูปที่ 9 จะมีลูกบาศก์กี่จำนวนที่ลูก
 

ก. 11	ข. 13	ค. 15	ง. 17
-------	-------	-------	-------
2. จากรูปที่กำหนดให้ รูปที่ 30 จะมีลูกบาศก์กี่จำนวนที่ลูก
 

ก. 29	ข. 30	ค. 59	ง. 60
-------	-------	-------	-------
3. ค่า  $A$  ในสมการ  $A+5=6$  มีค่าตรงกับข้อใด
 

ก. $-1$	ข. $1$	ค. $-11$	ง. $11$
---------	--------	----------	---------
4. ค่า  $y$  ในสมการ  $3(10-y)=12$  มีค่าตรงกับข้อใด
 

ก. $-6$	ข. $6$	ค. $-12$	ง. $12$
---------	--------	----------	---------
5. กำหนดให้  $\frac{m+2}{2}-2=3$  แล้วค่า  $m$  มีค่าเป็นเท่าใด
 

ก. 8	ข. 6	ค. 3	ง. 1
------	------	------	------
6. กำหนดให้  $-2c=\frac{2}{9}$  แล้วค่า  $c+\frac{2}{9}$  มีค่าเป็นเท่าใด
 

ก. $\frac{1}{9}$	ข. $\frac{3}{9}$	ค. 3	ง. 6
------------------	------------------	------	------
7.  $-1$  เป็นคำตอบของสมการในข้อใด
 

ก. $-11=2-9x$	ข. $-11=-2+9x$
ค. $23=8x-15$	ง. $23=8x+15$

8. ถ้า  $8^2 = 64$  และ  $64 = 2^6$  แล้ว  $8^2 = 2^6$  เป็นสมบัติของการเท่ากันใด

ก. สมบัติสมมาตร

ข. สมบัติถ่ายทอด

ค. สมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน

ง. สมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน

9. ถ้า  $\frac{6}{8}x = \frac{18}{64}$  แล้ว  $x = \frac{3}{8}$  เป็นสมบัติของการเท่ากันใด

ก. สมบัติสมมาตร

ข. สมบัติถ่ายทอด

ค. สมบัติการบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน

ง. สมบัติการคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน

10. กำหนดให้  $x = 26$  แล้ว \_\_\_\_\_  $= 26 + 4$  แล้วจำนวนในช่องว่างคือจำนวนใด

ก.  $x + 4$

ข.  $x - 4$

ค.  $x$

ง. 30

11. พิจารณา  $\frac{5}{6}(4x+6) = 75$

จาก

$$\frac{5}{6}(4x+6) = 75$$

จะได้

$$4x + 6 = \dots\dots\dots(A)\dots\dots\dots$$

จะได้

$$4x = \dots\dots\dots(B)\dots\dots\dots$$

ดังนั้น

$$x = \dots\dots\dots(C)\dots\dots\dots$$

ข้อใดถูกต้อง

ก.  $A = 62.5$

$B = 96$

$C = 21$

ข.  $A = 62.5$

$B = 84$

$C = 24$

ค.  $A = 90$

$B = 96$

$C = 24$

ง.  $A = 90$

$B = 84$

$C = 21$

12. ถ้า  $\frac{7}{8}(x-3) = 56$  แล้วค่าของ  $x-8$  ตรงกับข้อใด

ก. 38

ข. 44

ค. 53

ง. 59

13. ถ้า  $\frac{x-6}{3} = 4$  และ  $2-y = 5$  แล้ว  $x+2y$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 12

ข. 20

ค. 24

ง. -60

14. ถ้า  $2x-y = 5$  แล้ว  $6x-3y$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 6

ข. 15

ค. 12

ง. 20

15. จากสมการ  $\frac{3}{x-2} = 3$  และ  $2y+x=11$  แล้วค่า  $x+y$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 7

ข. 10

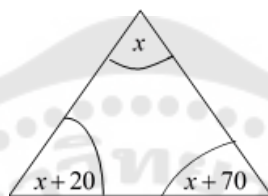
ค. 15

ง. 20

16. คำตอบของสมการในข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก.  $4x-8=12$ ข.  $3-x=-10$ ค.  $\frac{2x-4}{3}=8$ ง.  $\frac{2}{3}(1+x)=20$ 

17. กำหนดให้



แล้วค่า  $x$  ตรงกับข้อใด

ก.  $30^\circ$ ข.  $50^\circ$ ค.  $100^\circ$ ง.  $180^\circ$ 

18. ผลรวมของจำนวนเต็มคู่สามจำนวนเรียงติดกันเป็น 132 แล้วจำนวนเต็มคู่ที่มากที่สุดเป็นเท่าใด

ก. 42

ข. 44

ค. 46

ง. 48

19. ปัจจุบันเจนนีมีอายุมากกว่าลิซ่า 6 ปี เมื่อสามปีที่แล้ว เจนนีมีอายุเป็นสี่เท่าของอายุของลิซ่า แล้วอีก 5 ปีข้างหน้าเจนนีอายุเท่าใด

ก. 5 ปี

ข. 11 ปี

ค. 14 ปี

ง. 16 ปี

20. ในสวนแห่งหนึ่งมีกิ่งก้านและแมงมุมอยู่รวมกัน นับหัวรวมกันได้ 47 หัว

นับขา รวมกันได้ 224 ขา แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก. ในสวนแห่งนี้มีแมงมุมน้อยกว่ากิ่งก้านอยู่ 29 ตัว

ข. จำนวนหัวของแมงมุมน้อยกว่าหัวของกิ่งก้านอยู่ 29 หัว

ค. จำนวนหัวของกิ่งก้านมากกว่า 4 เท่าของหัวแมงมุมอยู่ 2

ง. จำนวนขาของแมงมุมมากกว่าขาของกิ่งก้านอยู่ 120

## กระตาดคำตอบ

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

## เฉลย

ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ค
3	ข
4	ข
5	ก
6	ก
7	ข
8	ข
9	ง
10	ก

ข้อที่	คำตอบ
11	ง
12	ง
13	ก
14	ข
15	ก
16	ง
17	ก
18	ค
19	ง
20	ง

**ภาคผนวก ค**  
**คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ตารางแสดงค่าการคำนวณความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 แผน

แผนที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 2 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อที่	คะแนนเต็ม	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		$P_H$	$P_L$	p	r	การแปลผล
		$\Sigma H$	$\Sigma T_H$	$\Sigma L$	$\Sigma T_L$					
1	4	48	64	25.5	64	0.75	0.40	0.58	0.35	ใช้ได้
2	4	54	64	26.5	64	0.84	0.41	0.63	0.43	ใช้ได้
3	4	36.5	64	16.5	64	0.57	0.26	0.42	0.31	ใช้ได้
4	4	38	64	18.5	64	0.59	0.29	0.44	0.3	ใช้ได้
5	4	42	64	15	64	0.66	0.23	0.45	0.43	ใช้ได้
6	4	37.5	64	11	64	0.59	0.17	0.38	0.42	ใช้ได้
7	4	41	64	11.5	64	0.64	0.18	0.41	0.46	ใช้ได้



การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$S_i^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$S_i^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ตาราง 3 แสดงค่าการคำนวณความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ค่า	ข้อที่ 1 (4 คะแนน)	ข้อที่ 2 (4 คะแนน)	ข้อที่ 3 (4 คะแนน)	ข้อที่ 4 (4 คะแนน)	ข้อที่ 5 (4 คะแนน)	รวม (20 คะแนน)
$S_i$	1.19	1.17	1.05	0.98	1.18	$S_i^2 = 17.63$
$S_i^2$	1.42	1.36	1.10	0.97	1.40	$\sum S_i^2 = 6.25$

จากสูตร 
$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

เนื่องจาก  $k = 5$ ,  $\sum S_i^2 = 6.25$  และ  $S_i^2 = 17.63$

ดังนั้น 
$$\alpha = \frac{5}{5-1} \left( 1 - \frac{6.25}{17.63} \right)$$

$$\alpha = 1.25(0.65)$$

เพราะฉะนั้น  $\alpha = 0.81$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.81

ตาราง 4 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	0	1	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	0	0.67	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	0	1	0.67	ใช้ได้
20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	0	1	1	0.67	ใช้ได้
22	1	1	1	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	0	1	1	0.67	ใช้ได้
28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
29	0	1	1	0.67	ใช้ได้
30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
31	1	1	0	0.67	ใช้ได้
32	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	0.78	0.392	ใช้ได้
2	0.97	0.093	ตัดทิ้ง
3	0.75	0.340	ใช้ได้
4	0.72	0.554	ใช้ได้
5	0.59	0.709	ใช้ได้
6	0.59	0.722	ใช้ได้
7	0.53	0.245	ใช้ได้
8	0.56	0.260	ใช้ได้
9	0.59	0.173	ตัดทิ้ง
10	0.56	0.124	ตัดทิ้ง
11	0.56	0.712	ใช้ได้
12	0.66	-0.134	ตัดทิ้ง
13	0.62	-0.014	ตัดทิ้ง
14	0.44	0.759	ใช้ได้
15	0.44	0.373	ใช้ได้
16	0.56	0.434	ใช้ได้
17	0.56	0.283	ใช้ได้
18	0.62	0.261	ใช้ได้
19	0.69	-0.006	ตัดทิ้ง
20	0.66	-0.223	ตัดทิ้ง
21	0.62	0.331	ใช้ได้
22	0.56	0.505	ใช้ได้
23	0.28	0.715	ใช้ได้

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
24	.69	.343	ใช้ได้
25	.75	.288	ใช้ได้
26	.50	.312	ใช้ได้
27	.47	.643	ใช้ได้
28	.47	.417	ใช้ได้
29	.56	-.041	ตัดทิ้ง
30	.56	.470	ใช้ได้
31	.53	.067	ตัดทิ้ง
32	.47	-.161	ตัดทิ้ง

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้การคำนวณโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.81



ภาคผนวก ง  
ภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้



ภาพประกอบ 1 บรรยากาศในการเก็บข้อมูล

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	จุฑามณี อินทร์อุริศ
วัน เดือน ปี เกิด	26 สิงหาคม 2537
สถานที่เกิด	ลพบุรี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2553 มัธยมศึกษา จากโรงเรียนวินิตศึกษา ในพระราชูปถัมภ์ฯ ลพบุรี พ.ศ. 2553 มัธยมศึกษา จากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ลพบุรี พ.ศ. 2560 คณะวิทยาศาสตร์ สาขาการศึกษาระดับบัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2564 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการ จัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	63/13 หมู่ที่ 3 ตำบลพรหมมาستر อำเภอมะเอนก จังหวัดลพบุรี 15000

