



การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

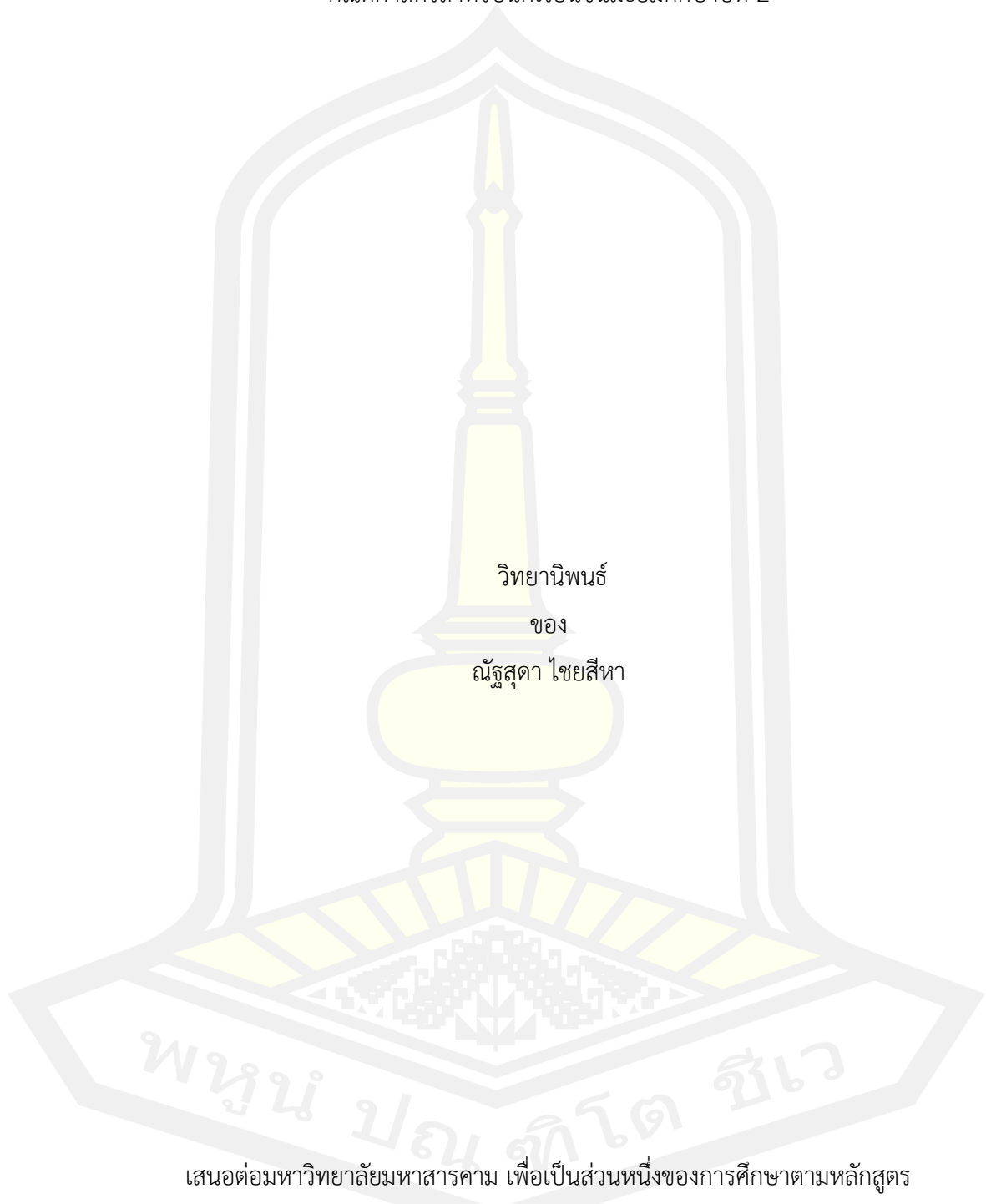
วิทยานิพนธ์  
ของ  
ณัฐสุดา ไชยสีหา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

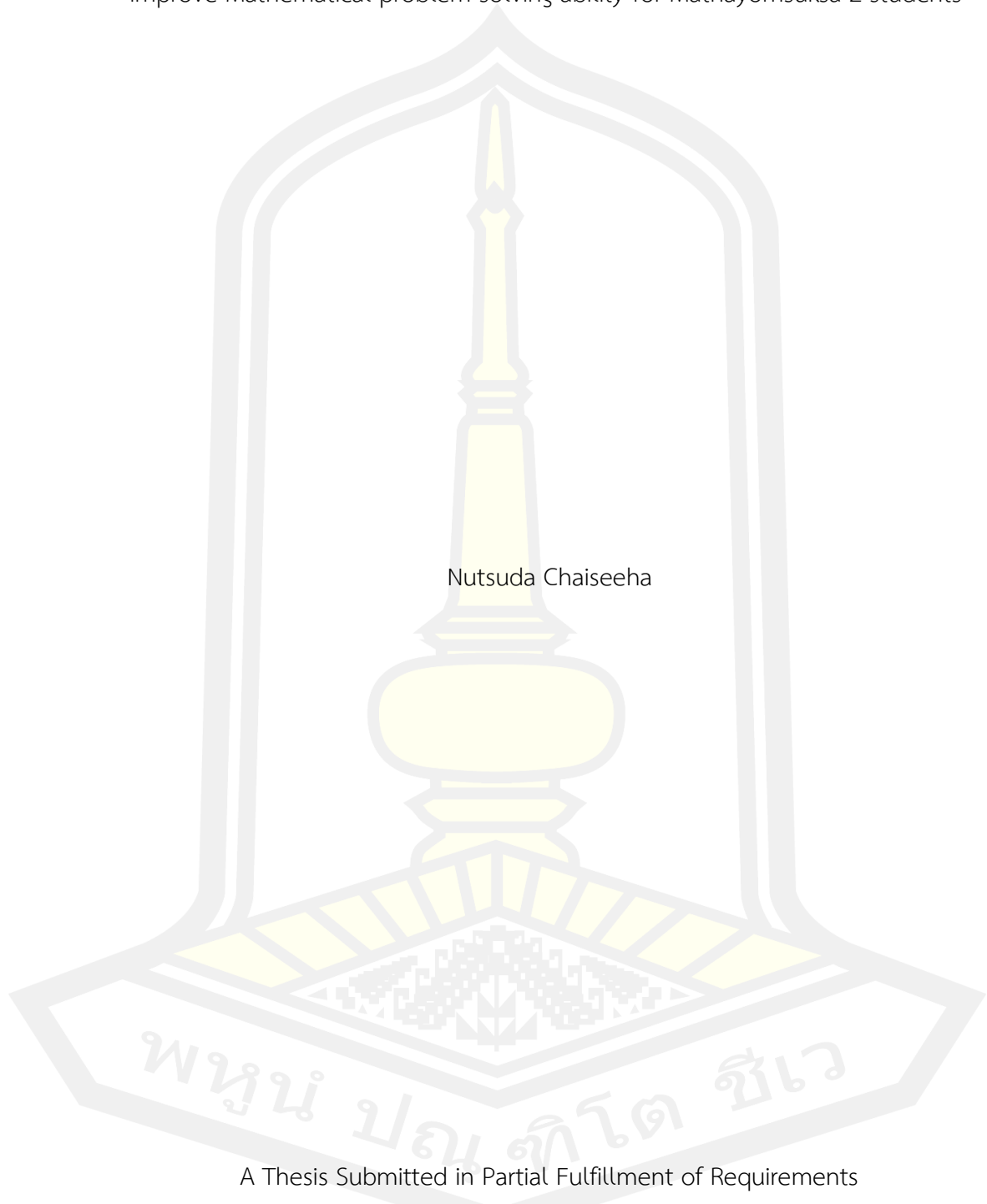


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Learning management using Think Talk Write Learning Activities techniques to improve Mathematical problem solving ability for Mathayomsuksa 2 students



Nutsuda Chaiseeha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

May 2022

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. มนตรี วงษ์สะพาน )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. อัฐพล อินตะเสนา )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. มานิตย์ อาชานอก )

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ไพศาล วรคำ )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....  
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		
<b>ผู้วิจัย</b>	ณัฐสุตา ไชยสีหา		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัฐพล อินตะเสนา		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	หลักสูตรและการสอน
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2565

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 44 คน โรงเรียนนาพสินธุ์พิทยาสรรพ์ ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย 5 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ และสถิติทดสอบที (t-test dependent sample)

### ผลการวิจัยพบว่า

1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.18/76.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และ S.D. เท่ากับ 0.08

คำสำคัญ : เทคนิค Think Talk Write, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



<b>TITLE</b>	Learning management using Think Talk Write Learning Activities techniques to improve Mathematical problem solving ability for Mathayomsuksa 2 students		
<b>AUTHOR</b>	Nutsuda Chaiseeha		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Atthapon Intasena , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Curriculum and Instruction
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2022

### ABSTRACT

The purpose of this research were 1) to develop lesson plans using Think Talk Write on Statistics for grade 8 (Mathayomsuksa 2) students with the efficiency 75/75 criteria. 2) To compare the ability to solve mathematical problems of grade 8 students using Think Talk Write on Statistics between before class and after class. 3) To study satisfaction of students towards Think Talk Write learning activity for grade 8 students. The samples were 44 students from Mathayomsuksa 2/3 at Kalasinpittayasan School in the academic year 2021, selected by cluster random sampling technique. The research instruments were as follows: 1) 5 lesson plans totaling 10 hours. 2) The subjective test to measure the ability to solve mathematical problems for 5 items. 3) The achievement test in the form of four-option multiple choice questions for 30 items. 4) The satisfaction of students questionnaire towards Think Talk Write learning activity for 10 items. The statistics used in the research were percentage, the average, standard deviation, formular of the efficiency of learning activity, and T-test dependent sample.

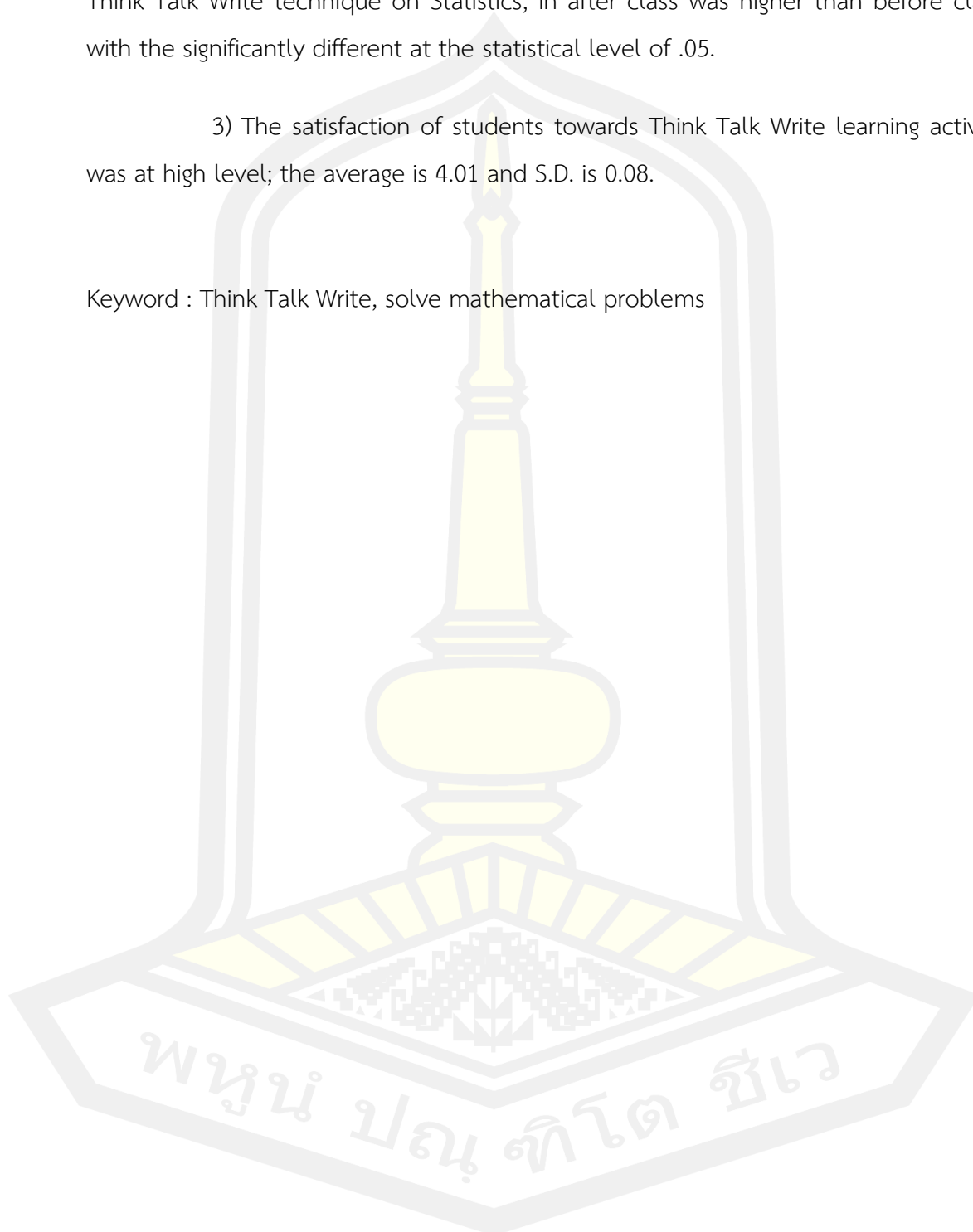
The results shown as follows:

1) The efficiency of lesson plans using Think Talk Write on Statistics for grade 8 students was 77.18/76.14, which meets the determined criteria.

2) The ability to solve mathematical problems of grade 8 students, using Think Talk Write technique on Statistics, in after class was higher than before class with the significantly different at the statistical level of .05.

3) The satisfaction of students towards Think Talk Write learning activity was at high level; the average is 4.01 and S.D. is 0.08.

Keyword : Think Talk Write, solve mathematical problems





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานิตย์ อาชานอก กรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรรคํา กรรมการสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัฐพล อินตะเสนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทให้ความรู้ประสบการณ์และแนะนำแนวทางในการทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสพท เนิ่องเฉลิม, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันธ์พิรุฬพุทธา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์ และอาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรึกษาและข้อเสนอแนะ งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ ตลอดจนคณะครูทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา จนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์

ณัฐสุดา ไชยสีหา

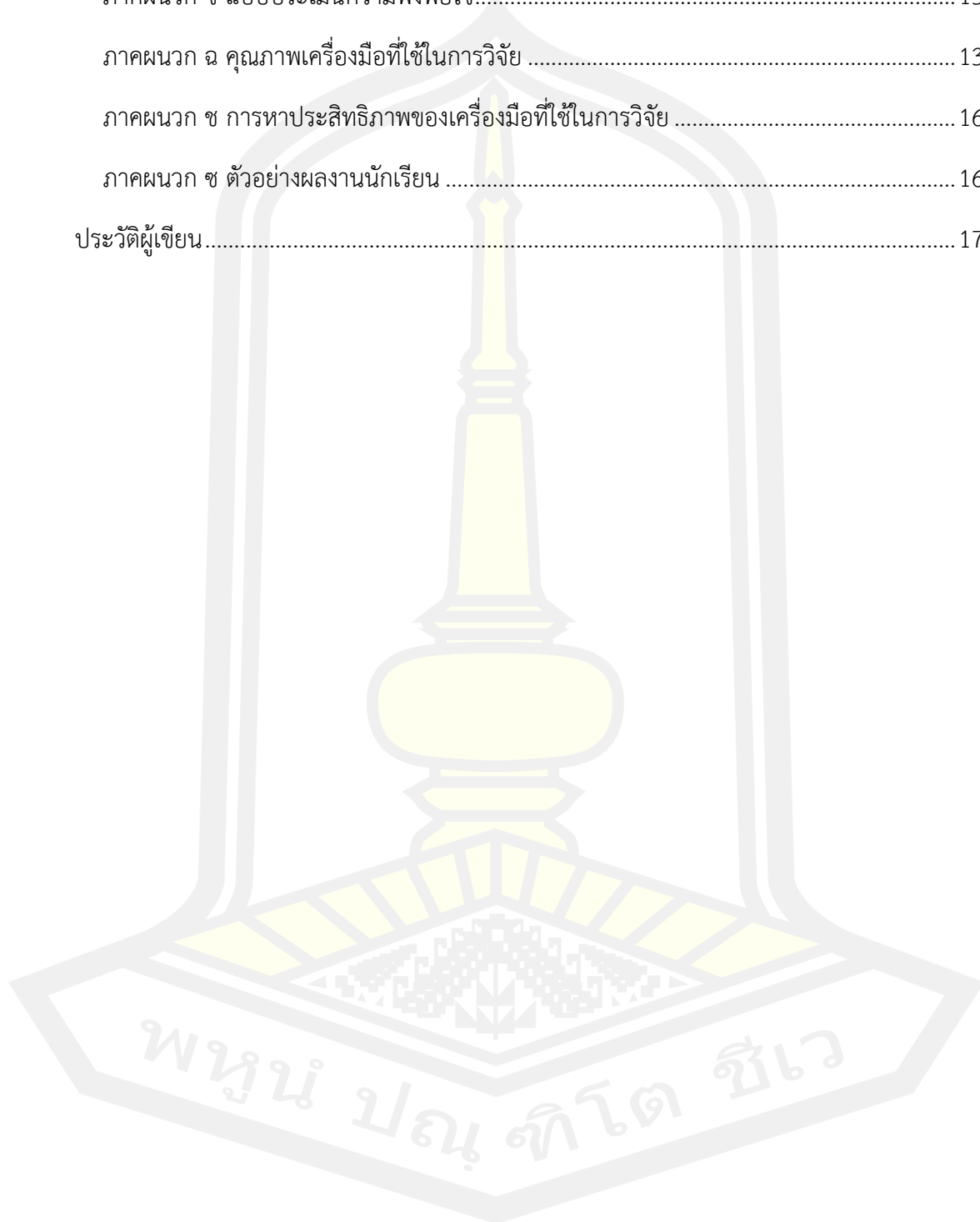
พหุบัณฑิต โศภิต ชีวะ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	7
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	12
เทคนิค Think Talk Write.....	25
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	30
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	35
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	38
ความพึงพอใจ.....	44

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	50
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	54
การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือ .....	55
รูปแบบของการวิจัย.....	66
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	66
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	74
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	74
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	79
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	79
สรุปผล .....	79
อภิปรายผล.....	80
ข้อเสนอแนะ .....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	97
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและหนังสือขอความอนุเคราะห์.....	98
ภาคผนวก ข แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	106
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	120

ภาคผนวก ง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	127
ภาคผนวก จ แบบประเมินความพึงพอใจ.....	137
ภาคผนวก ฉ คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	139
ภาคผนวก ช การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	161
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างผลงานนักเรียน .....	167
ประวัติผู้เขียน.....	173

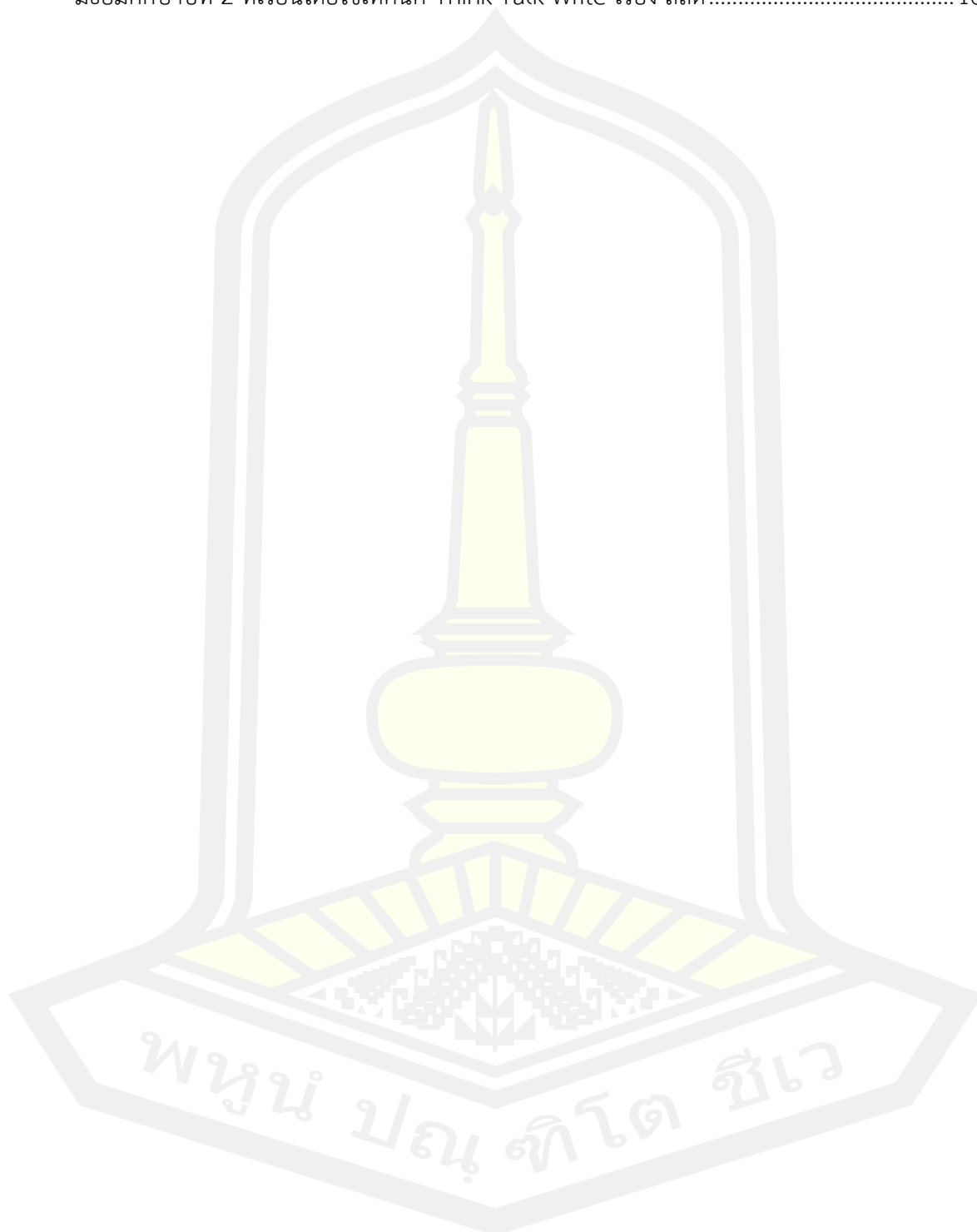


## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ .....	55
ตารางที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	59
ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	60
ตารางที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	62
ตารางที่ 5 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75.....	75
ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 .....	75
ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ.....	76
ตารางที่ 8 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	76
ตารางที่ 9 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด140	
ตารางที่ 10 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 2 เรื่อง แผนภาพต้น – ใบ .....	142
ตารางที่ 11 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 3 เรื่อง ฮิสโท แกรม.....	144

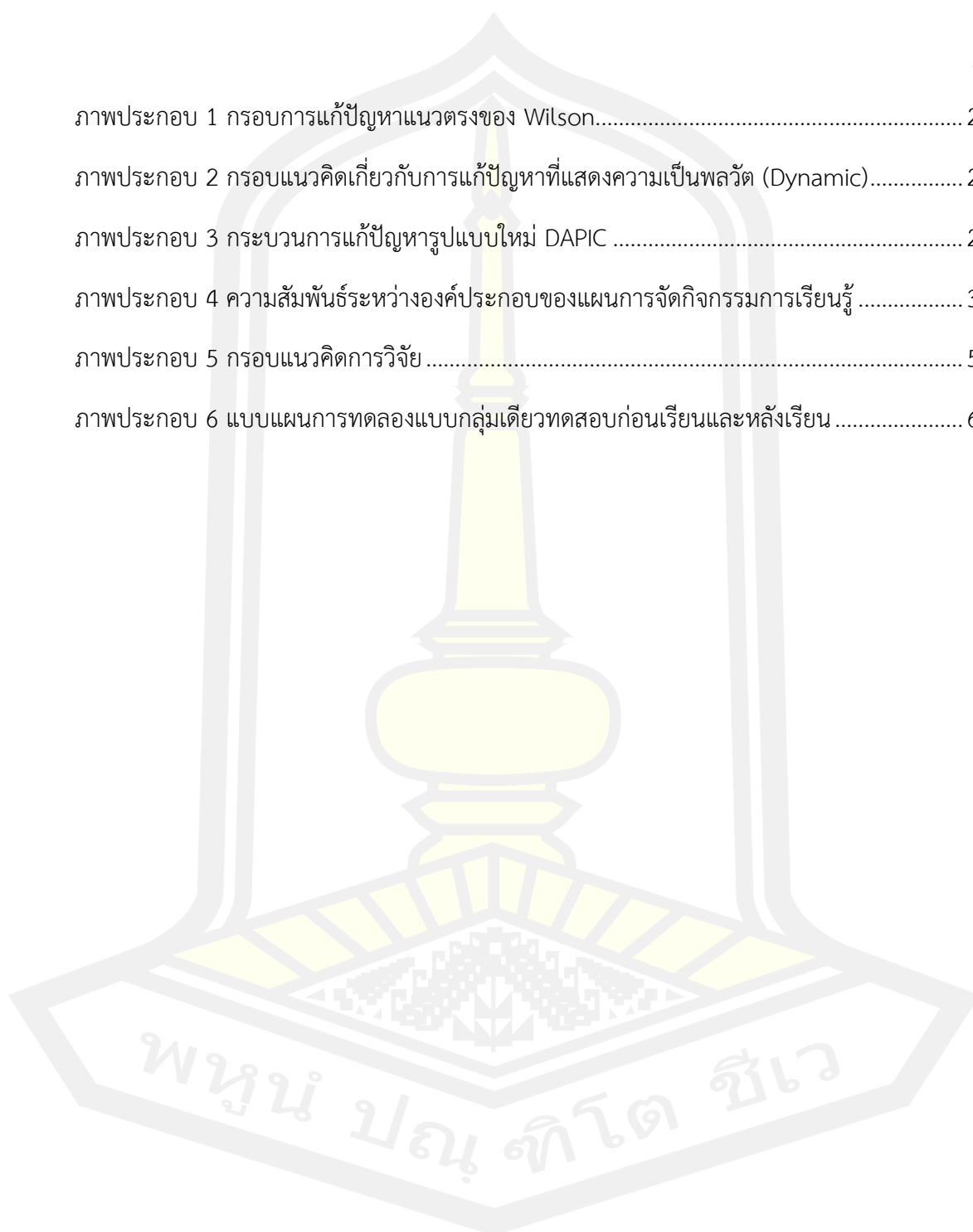
ตารางที่ 12 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 4 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล.....	146
ตารางที่ 13 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ใช้สถิติ .....	148
ตารางที่ 14 แสดงความเหมาะสมรวมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	150
ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อความวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	153
ตารางที่ 16 แสดงค่าความยากง่าย ( $P_E$ ) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	154
ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อความแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	155
ตารางที่ 18 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	157
ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	158
ตารางที่ 20 ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	159
ตารางที่ 21 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 .....	162

ตารางที่ 22 ผลการการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ..... 166



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบการแก้ปัญหาแนวตรงของ Wilson.....	22
ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic).....	23
ภาพประกอบ 3 กระบวนการแก้ปัญหารูปแบบใหม่ DAPIC .....	24
ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	35
ภาพประกอบ 5 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	53
ภาพประกอบ 6 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	66





## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังได้กล่าวไว้อีกว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นที่จะต้องพัฒนา ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560b) อีกทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สำคัญสำหรับนักเรียนทุกคน เพราะว่าทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นของคู่กัน เมื่อมีความรู้แล้วจำเป็นต้องมีทักษะจึงจะสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น (อัมพร ม้าคนอง, 2554)

จากความสำคัญที่กล่าวมากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นนั้นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านต่าง ๆ เช่น การแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ อีกทั้งยังได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น เพื่อมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็นพร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ สามารถเชื่อมโยงการให้เหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ และมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่าจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับนานาชาติของโครงการ TIMSS หรือ โครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2558 (Trends in International Mathematics and Science Study 2015, TIMSS 2015) เป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement; IEA) ดำเนินการร่วมกับประเทศสมาชิกเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้ความสำคัญในเนื้อหาวิชา และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเข้าใจในการแก้ปัญหา พบว่าผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับนานาชาติวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในระดับต่ำมีคะแนนเฉลี่ย 431 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของการประเมินที่ 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560b) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนส่วนใหญ่ในรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำ สังเกตได้จากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากประจำปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 22.37 ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.25 และในปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.03 จากคะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน และเกณฑ์ของผลการทดสอบมีมาตรฐานขั้นต่ำที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50 ซึ่งจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากปีการศึกษา 2560 – 2562 อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2563)

จากข้อมูลผลการทดสอบระดับชาติและระดับนานาชาติข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่มากพออาจเนื่องมาจากนักเรียนไทยไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา มีสื่อการสอนและเครื่องอำนวยความสะดวกที่ไม่เพียงพอ วิธีการสอนของครูไม่น่าสนใจ และไม่ได้เน้นการคิดแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตจริง (วัชรวิภา กาญจนเกียรติ, 2554) จึงเป็นสาเหตุให้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติและนานาชาติอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ฉะนั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิธีการสอนใหม่ ๆ ก็เป็นสิ่งที่จะทำให้ให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นได้

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม และจะต้องทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) และเทคนิคการสอนที่จะทำให้ผู้วิจัยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น คือเทคนิค Think Talk Write ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผ่านทางช่องทางทางการ

พูด และการเขียน โดยแนวความคิดนี้มีพื้นฐานมาจากการเข้าใจทางการเรียนทำให้ผู้เรียน คิด พูด และเขียนได้ (พัชราภรณ์ ทองนาค, 2559)

เทคนิค Think-Talk-Write เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ ประกอบการสอนเพื่อเน้นทักษะการคิด พูดและเขียน โดยคิดในประเด็นที่สงสัยหรือต้องการหาคำตอบ พูดแลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดและเขียนข้อสรุปจากการอภิปราย เทคนิค Think-Talk-Write นอกจากช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนแล้วยังส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้ด้วย อีกทั้ง เดลี (Dila, 2012) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write คือ เทคนิคที่ส่งเสริมทางการคิดแก้ปัญหา การพูดและการเขียนอย่างคล่องแคล่ว เทคนิคนี้อยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจในการเรียน และเป็นพฤติกรรมที่ส่งเสริมทางการคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียน คิด พูด แล้วสามารถเขียนออกมาได้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของมนต์วิลี สิทธิประเสริฐ (2560) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาในด้านการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นต่อไป

#### **ความมุ่งหมายของการวิจัย**

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ทราบสภาพปัญหาและแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. ได้วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีจำนวน 15 ห้อง จำนวนนักเรียน 632 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 44 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบบคละความสามารถ

#### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write

#### ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มีเนื้อหา ดังนี้ แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 10 ชั่วโมง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่เป็นการได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ปัญหา ใช้ความรู้ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และวิธีการที่เหมาะสมในการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาจากโจทย์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และข้อมูลจากโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจข้อมูลสำคัญสำหรับการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากการระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและข้อมูลสำคัญที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา และการตีความข้อมูลหรือเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ที่ระบุในปัญหา

2. การเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ เพื่อเลือกความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหา รวมถึงกำหนดแนวทางหรือลำดับขั้นที่นำไปสู่การหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์และใช้เหตุผลในการดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ โดยใช้แนวทางตามแผนการแก้ปัญหาที่ได้วางแผนไว้ จนนำไปสู่คำตอบ

4. สรุปและตรวจคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการสรุปคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความถูกต้องและสมเหตุสมผลกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้หรือไม่

2. เทคนิค Think Talk Write หมายถึง เทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารผ่านทางช่องทางการพูดและการเขียน โดยแนวความคิดนี้มีพื้นฐานมาจากการเข้าใจทางการเรียนที่ทำให้ผู้เรียน คิด พูด และเขียนได้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1. การคิด (Think) เป็นการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และคิดเกี่ยวกับคำตอบที่เป็นไปได้ และเขียนบันทึกความรู้

2. การพูด (Talk) เป็นการสื่อสาร โดยการใช้การพูดกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อถ่ายทอดสิ่งที่เขาคิดออกมาให้เพื่อนได้รับรู้ และอภิปรายเกี่ยวกับความคิดนั้น แล้วช่วยกันค้นหาข้อสรุปที่เป็นไปได้

3. การเขียน (Write) เป็นการเขียนสรุปผลที่ได้จากการอภิปราย ยุทธวิธีการแก้ปัญหา ผลที่ได้รับ และคำตอบ

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นนำ ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อนำเนื้อหามาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

ขั้นสอน ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบ โดยใช้คำถามให้นักเรียนตอบ

ขั้นฝึกทักษะ ครูกำหนดประเด็นปัญหาให้กับนักเรียนและให้นักเรียนคิดและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ (Think) จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกันเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (Talk) และเขียนสรุป (Write)

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบประเด็นปัญหาและสรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการเรียนและการทำกิจกรรมในคาบเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถจากการเรียนในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ หลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีผลลัพธ์ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ดังนี้

เกณฑ์ 75 ตัวแรก คือ ผู้เรียนทั้งหมดทำใบงานท้ายแผนและพฤติกรรมกรเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

เกณฑ์ 75 ตัวหลัง คือ ผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

6. ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึก ชอบ พอใจ สนใจ หรือมองเห็นคุณค่าความสำคัญที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารวบรวมงานวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเนื้อหาตามลำดับหัวข้อ ต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. เทคนิค Think Talk Write
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 56)

### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข



## สมรรถนะของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการ ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจา ต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อ ตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการ ป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อ ตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความ ขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและ การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้าน ต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การ สื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

## เป้าหมายหลักรัฐ

หลักรัฐกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักรัฐแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักรัฐ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักรัฐ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้
  2. มีความสามารถในการแก้ปัญหาสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์
  3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปใช้การประกอบอาชีพได้
  4. มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

**สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนการใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

**มาตรฐาน ค 1.1** เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

**มาตรฐาน ค 1.2** เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

**มาตรฐาน ค 1.3** ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

**สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต** เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติรูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตการนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิต ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

**มาตรฐาน ค 2.2** เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

**สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

**มาตรฐาน ค 3.1** เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

**มาตรฐาน ค 3.2** เข้าใจหลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น และนำไปใช้

### เนื้อหาการเรียนรู้เรื่อง สถิติ

คำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 รหัสวิชา ค22102 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 1.5 หน่วยกิตเวลา 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน กำหนดไว้ดังนี้

ศึกษาฝึกทักษะกระบวนการในสาระต่อไปนี้

สถิติ การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายของผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

ความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน, มุม-ด้าน-มุม, ด้าน-ด้าน-ด้าน, มุม-มุม-ด้าน และ ฉาก-ด้าน-ด้าน การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา

เส้นขนาน สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนาน เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง และการให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้สมบัติการแจกแจง ดีกรีสองตัวแปรเดียว กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ

การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง นำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ และอยู่อย่างพอเพียง

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้นำสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตราฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูลและแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

### **ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

#### **ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์**

Adams (1997) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ และคำตอบที่ต้องการจะเกี่ยวข้องกับปริมาณด้วย ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะรวมถึงปัญหาที่เป็นภาษา ปัญหาที่เป็นเรื่องราว และปัญหาที่เป็นคำพูด

Bell (1978) ได้กล่าวว่า สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งเมื่อบุคคลนั้นต้องการที่จะตอบสนองสถานการณ์นั้น แต่ไม่สามารถกระทำได้ทันที ในทางคณิตศาสตร์การหาคำตอบของสถานการณ์เป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล

Krulik and Rudnick (1993) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ต้องคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ ทักษะ ความเข้าใจและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากการใช้ความรู้เดิมหรือ การศึกษาหาความรู้ใหม่ เพื่อใช้ในการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยโดยนักเรียนจะต้องสังเคราะห์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

Cuikshank and Sheffield (2000) ได้กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดความงง ไม่สามารถหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ในทันที อาจจะเกี่ยวกับเรื่องจำนวนเพียงอย่างเดียวหรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ โดยไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยและไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์ทักษะหลาย

อย่างประมวลงเข้าด้วยกัน มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลาบางสถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจจะไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลอื่น

อุษาวดี จันทรสุนธิ (2556) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะ อยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลงเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลาสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

พรทิพา เมืองโคตร (2559) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ที่บุคคลได้พบหรืออาจเป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่เคยคุ้นเคยมาก่อน ปัญหา มักมีความสัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหา ซึ่งคำถามหนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจจะไม่ได้เป็นปัญหาสำหรับบุคคลอื่น ๆ ก็ได้ และในการหาคำตอบ ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น

ณิชภาพร เจริญวานิชกูร (2560) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือข้อความหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ อาจอยู่ในรูปของปริมาณ จำนวน การพิสูจน์หรือปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน อาจเป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่เคยคุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถตอบได้ในทันที ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และวิธีการต่างๆ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น

สุสิริยา ธีรากุลนันท์ชัย (2562 : 36) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบโดยมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจอยู่ในรูปของข้อความ จำนวน สัญลักษณ์ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์หรือการหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ปัญหาหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสถานการณ์ปัญหาหรือคำถามที่เกิดขึ้นอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งแต่อาจจะไม่ได้เป็นปัญหาสำหรับบุคคลอื่น ๆ ก็ได้

## ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Krulik and Reys (1980) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญและมักใช้คู่กับทักษะอื่น เช่น การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมาย การเชื่อมโยง โดยผู้ที่มีทักษะในการแก้ปัญหาที่ดี มักมีองค์ความรู้ประสบการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีเนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ขั้นตอนการทำงาน ความสามารถในการคิด ประเมินการทำงาน ประสบการณ์และเจตคติ

Polya (1973) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อให้ได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความหมายที่ชัดเจนแต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

Anderson และ Pingry (1973) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิธีการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผนและการตัดสินใจ

พิชากร แปลงประสพโชค (2540) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เราต้องแก้หรือหาทางออกของปัญหา แต่ยังหาสิ่งที่เป็นทางออกหรือคำตอบของสถานการณ์ไม่ได้ เนื่องจากมีอุปสรรคขัดขวางปัญหาเราอยู่ ผู้แก้ปัญหา คือ บุคคลที่มีปัญหาและรู้เป้าหมายที่ต้องบรรลุเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ แต่ยังไม่มียุทธวิธีหรือเครื่องมือใดๆ อันจะนำไปสู่เป้าหมายนั้น

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะในการแก้ปัญหาลูกเรียนต้องใช้ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ หรือสูตร แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากผู้เรียนมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่าน ทำความเข้าใจโจทย์ และการวิเคราะห์โจทย์ การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหา จะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา

อรชร ภูบุญเดิม (2550) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่แต่ละคนจะต้องใช้ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เทคนิคและประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยและประมวลความรู้ ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม

อัมพร ม้าคนอง (2554) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่งและมักรวมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร และการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีมักมีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิด และการตัดสินใจที่ดี

พรทิพา เมืองโคตร (2559) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กลยุทธ์ต่าง ๆ และประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อค้นหาคำตอบเมื่อกำหนดสถานการณ์หรือคำถามที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้

อรยา ยูวนะเตมีย์ (2560) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การหาวิธีการหรือหาทางออกของปัญหาซึ่งอาจเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ผู้เรียนไม่มีความรู้ หรือคุ้นเคยมาก่อนและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ดังนั้นในการหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้ สติปัญญา วางแผน ตัดสินใจ เลือกวิธีการที่เหมาะสมอีกทั้งต้องอาศัยประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์ด้านอื่น ๆ มาช่วยในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ด้วย เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

ณิชภาพ เจริญวานิชกุล (2560) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการหรือขั้นตอนแก้ปัญหา และยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่

วิไลวรรณ สุระวนิชกุล (2562) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดจากการเรียนรู้ ผึกฝน และการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนนั้น จะต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เทคนิค และประสบการณ์ มาประยุกต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ดีมักเป็นบุคคลที่มีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิด และการตัดสินใจที่ดี

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นกระบวนการหรือสิ่งที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนและเรียนรู้และมืองค์ความรู้ประสบการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาให้ได้

### **ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

Polya (1973) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจในปัญหา สิ่งแรกที่นักเรียนต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ปัญหาถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้มา อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนควรจะเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ซ้ำแล้วซ้ำอีกและหลาย ๆ แง่มุมจนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร ซึ่งมีอะไรสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ในขั้นนี้ นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไรเพื่อที่จะให้ได้สิ่งนั้นตามที่เขาต้องการ

3. การดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือทักษะการคำนวณการรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4. การตรวจสอบ การตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

Gagne (1997) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถในการนำทฤษฎีความรู้ ความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ คำศัพท์และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญาลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีการคิด (Cognitive Strategies) อย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบ (Validating answer) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบย้อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาลดลงกระบวนการ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) ได้กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้



1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตั้งของปัญหา พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรบ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

2. ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา จะพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ตลอดจนการผสมผสานกับประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาเอง

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วจึงลงมือปฏิบัติได้คำตอบ

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่แก้ปัญหามองย้อนกลับไปทีขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความรู้ของคำตอบ มีการปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหา เป็นการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหา

ชัยศักดิ์ สีลาจรสกุล (2543) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้น ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ระบุสิ่งที่ต้องการ ระบุข้อมูลที่กำหนดให้ และระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนดให้

2. วางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และการเลือกใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ การสังเกต กระบวนการหรือรูปแบบการคิดจากปลายเหตุย้อนสู่ต้นเหตุ การเดาและทดสอบ การทดลองและสร้างสถานการณ์จำลอง กรลดความซับซ้อนของปัญหา การแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อย ๆ การใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา และการรายงานแจกแจงสมาชิกทั้งหมด

3. ดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้เป็นการดำเนินการตามวิธีที่เลือกเพื่อแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ คำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่า สั้นกว่าวิธีการที่เลือกได้หรือไม่ และสามารถดัดแปลงเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ได้หรือไม่

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2555) ได้กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถและชำนาญ ในการสร้างความรู้ วิธีการใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ เพื่อได้เป็นแนวทางและเครื่องมือแก้ปัญหาในชีวิต

ปราโมทย์ รังศรี (2560) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการคิดตัดสินใจและลงมือทำเพื่อขจัดปมหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้กฎหรือความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ปัญหา โดยกระบวนการในการแก้ปัญหาสามารถวัดได้จาก

ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการนำความรู้มาใช้ ความสามารถในการลงมือแก้ปัญหาและความสามารถในการสรุปผล

ทิตินา แชมมณี (อ้างถึงใน เอกภพ เพียงสำราญ, 2562) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. การสังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้น
2. การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
3. สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจจะมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียน
4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึก การปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
5. สรุป ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเองซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน จากการค้นคว้าเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้และการตรวจสอบ เพื่อค้นหาข้อสรุปของปัญหา

เอกภพ เพียงสำราญ (2562) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การดำเนินการของนักเรียนในการใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการหาวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบและข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการคิดตัดสินใจและลงมือทำเพื่อขจัดปมหรือปัญหาที่เกิดขึ้น และเป็นกระบวนการที่สามารถแบ่งเป็นขั้นได้ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ

#### **ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์**

Clyde (1967) ได้กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มีความใกล้เคียงกับปัญหาในชีวิตประจำวันและสัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหาโดยอาจมีเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง
2. สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นปัญหาควรใช้ภาษาหรือการบรรยายในลักษณะที่ผู้แก้ปัญหาไม่ประสพการณ์และไม่ควรเป็นปัญหาธรรมดาทั่วไป

Krulik and Rudnick (1993) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีควรจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ อย่างน้อย 1 ข้อ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถของผู้เรียน
2. เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะการสังเกตและการวิเคราะห์
3. เป็นปัญหาที่ให้โอกาสสำหรับการอธิบายแบบมุ่งให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน
4. เป็นปัญหาที่ต้องใช้ความเข้าใจด้านแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์ทักษะทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา
5. เป็นปัญหาที่ทำให้ได้หลักการทางคณิตศาสตร์และสามารถอ้างอิงไปสถานการณ์อื่น ๆ ได้

6. เป็นปัญหาที่มีประโยชน์กับปัญหาอื่น มีคำตอบหรือสามารถหาคำตอบได้หลายวิธี

Sheffield and Cruikshank (2000) ได้กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเป็นปัญหาที่ทำให้ผู้แก้ปัญหาให้ความสนใจและพยายามที่จะหาคำตอบ ปัญหาที่ดีไม่รวมถึงโจทย์ที่เป็นเรื่องราวของหนังสือแบบเรียน เพราะนักเรียนมีความคุ้นเคย แก้ปัญหาได้และไม่เกิดความสนใจ

Nelson and Kirkpatrick (อ้างถึงใน กษมา วุฒิสารวัฒนา, 2548) ได้กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาที่ดีสำหรับนักเรียน ดังนี้

1. ปัญหานั้นควรเป็นข้อพิสูจน์ที่แสดงถึงความเป็นจริงและความถูกต้อง
2. สถานการณ์ของปัญหาควรนำมาซึ่งสิ่งที่เป็นจริงหรือประยุกต์มาจากสิ่งที่เป็นอยู่
3. ควรเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ
4. ควรให้นักเรียนสามารถนำปัญหามาเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปธรรมได้
5. ควรมีวิธีการที่แตกต่างในการแก้ปัญหา
6. ลักษณะของปัญหาควรมีความเป็นไปได้
7. ลักษณะของปัญหาที่ให้นักเรียนมีความเชื่อว่าเขาสามารถแก้ปัญหาได้และรู้ว่าเมื่อใดจะได้คำตอบ

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 18) ได้อธิบายปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ภาษาที่กระชับ รัดกุม ถูกต้อง สามารถเข้าใจได้ง่ายนักเรียน
2. แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด ท้าทายความสามารถของนักเรียน
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับความสามารถของนักเรียนในวัยนั้น ๆ
5. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
6. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้

7. เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
8. ข้อมูลที่มีอยู่จะต้องทันสมัย และเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
9. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี
10. นักเรียนสามารถใช้การวาดภาพหลายเส้น แผนภาพไดอะแกรม หรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และมีวิธีการในการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี

สุรชัย วงศ์จันเสื่อ (2555) ได้กล่าวว่า ลักษณะปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีต้องมีความน่าสนใจ มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (อ้างถึงใน ชีรพล ภาคเพียรกิจ, 2558) ได้กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ตัวปัญหาที่จะนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ซึ่งปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ทำทหายความสามารถของนักเรียน ต้องไม่เป็นปัญหาที่ยากหรือง่ายจนเกินไป
2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน สถานการณ์ของปัญหาไม่ควรห่างไกลเกินไปกว่านักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาหรือรับรู้ได้ และนอกจากนี้ควรเป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
3. ควรเป็นปัญหาที่แปลกใหม่ ไม่ธรรมดา และนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน
4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสได้ให้นักเรียนได้คิดหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และพิจารณาเปรียบเทียบเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง

ชีรพล ภาคเพียรกิจ (2558) ได้กล่าวว่า ลักษณะปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ควรเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เหมาะกับวัยของนักเรียน เป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่น่าสนใจเกี่ยวข้อง

ณิชชาพร เจริญวานิชกุล (2560) ได้กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถจำแนกได้เป็นหลายลักษณะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการนำไปใช้และหลักเกณฑ์ในการจำแนกว่าจะพิจารณาจากปัญหาหรือนักเรียนผู้แก้ปัญหา เช่น แบ่งตามรูปแบบของปัญหา แบ่งตามที่มาของปัญหา แบ่งตามความซับซ้อนของปัญหา หรือแบ่งตามหลักการแก้ปัญหา

สุสิริยา ธีรากุลนันท์ชัย (2562) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นปัญหาแปลกใหม่ที่ท้าทายความสามารถและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
2. เป็นปัญหาที่เข้าใจง่ายหรือใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
3. เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะทางขบวนการคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา

4. เป็นปัญหาที่มีวิธีการหาคำตอบได้หลากหลายวิธีหรือมีคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

5. เป็นปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถจำแนกได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์หลักเกณฑ์ของการนำไปใช้ และปัญหาที่มีวิธีการหาคำตอบได้หลากหลายวิธีหรือมีคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบก็ได้

#### **กระบวนการ ขั้นตอน และทักษะที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

Polya (1957) ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ ประโยคย่อยของปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องสามารถสรุปปัญหาเป็นภาษาของตนเองได้ และสามารถระบุได้ว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาและโจทย์ต้องการให้หาสิ่งใด

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์ที่ต้องพิจารณาโดยอาศัยข้อมูลจากขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาว่าสิ่งที่โจทย์ให้จะก่อให้เกิดผลอย่างไร และต้องใช้ความรู้เรื่องใด โดยนำกฎ ทฤษฎี นิยาม สูตร หลักการ ที่เรียนมากำหนดวิธีการที่ใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ เป็นขั้นดำเนินการตามแผนหรือวิธีการที่ได้กำหนดไว้ จนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการ ขั้นนี้เป็นขั้นลงมือคิดและคำนวณ เพื่อหาคำตอบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นขั้นที่ต้องพิจารณาตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาของตนเองว่าครบทุกกรณีที่เป็นไปได้หรือไม่ ตลอดจนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Wilson, Fernandez, and Hadaway (1993) ได้กล่าวว่า กระบวนการปัญหาโดยทั่วไปว่า มักนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ในลักษณะเป็นกรอบการแก้ปัญหาแนวตรงแสดงได้ ดังนี้



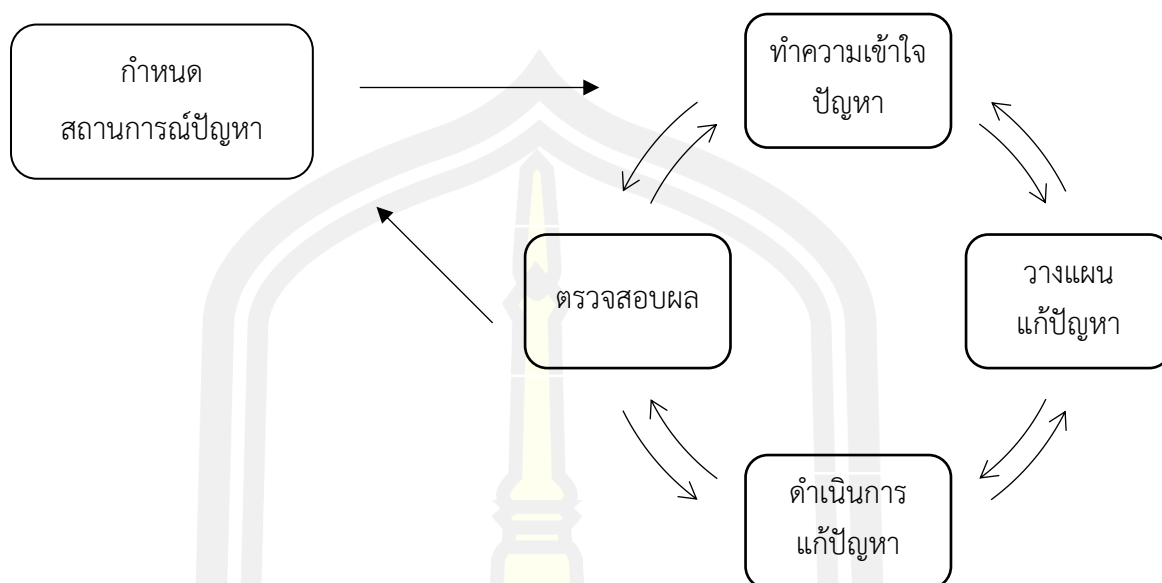
ที่มา : สุสิริยา ธีรากุลนันท์ชัย (2562)

#### ภาพประกอบ 1 กรอบการแก้ปัญหามตรงของ Wilson

จากกระบวนการแก้ปัญหามตรงข้างต้นจะพบได้ว่า การดำเนินการในลักษณะนี้ขาดการสืบสวนในการแก้ปัญห ขาดการวางระบบความคิด และขาดการวัดและประเมินผลซึ่งนับว่ารูปแบบกระบวนการชนิดนี้ มีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหเป็นกระบวนการในแนวตรงเสมอ
2. การแก้ปัญหเป็นเพียงแค่ชุดขั้นตอน
3. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ต้องจำต้องฝึกและกระทำซ้ำ ๆ
4. เป็นการเน้นเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ

จากข้อบกพร่องข้างต้น จึงได้ทำการปรับปรุงการแก้ปัญห 4 ขั้นตอนของ Polya โดยการนำเสนอกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) และเป็นวงจรของการแก้ปัญหาดังภาพต่อไปนี้



ที่มา : สุสิริยา ธีรากุลนันท์ชัย (2562)

ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic)

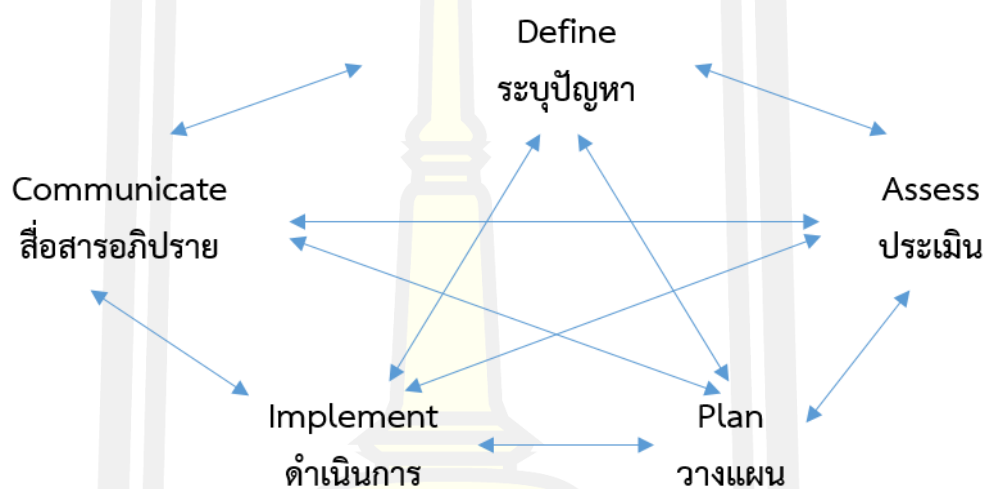
จากภาพข้างต้นจะเห็นว่า ลูกศรเป็นการแสดงการทำงานจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง เช่น การแก้ปัญหาในขั้นตอนแรก คือ ความเข้าใจปัญหา แล้วเคลื่อนไปสู่ขั้นตอนการวางแผน การดำเนินการ ซึ่งในระหว่างการทำงาน นักเรียนอาจค้นพบสิ่งที่ทำให้เข้าใจปัญหาดียิ่งขึ้นหรือไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ตามที่วางแผนไว้ นักเรียนอาจจะกลับไปเริ่มวางแผนใหม่หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ถ้าตั้งต้นเป็นกระบวนการแก้ปัญหาจำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นตอนทำความเข้าใจเสมอไป

รายงานการประชุมความก้าวหน้าคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี The Integrated Mathematics Science and Technology เสนอกระบวนการแก้ปัญหารูปแบบใหม่ที่เรียกว่า DAPIC เป็นกระบวนการที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งกระบวนการนี้ไม่ได้กำหนดไว้ว่าเริ่มจุดไหนหรือเป็นไปตามลำดับแต่ขึ้นอยู่กับผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาปัญหาเอง จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาไม่เชิงเส้นประกอบสามารถยืดหยุ่น ได้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา (Define) ขั้นนี้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยการพิจารณาปัญหาอย่างโดยรอบสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา รวมถึงอุปสรรคหรือความยากในการแก้ปัญหา

2. ประเมินเงื่อนไขของปัญหา (Assess) ขั้นนี้นักเรียนประเมินเงื่อนไขปัญหา พิจารณาข้อมูลที่จะช่วยในการหาคำตอบ รวมทั้งความคุ้นเคยของปัญหา คือ พิจารณาคำตอบที่ผ่านมาว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวอย่างไร เพื่อพัฒนาสู่ขั้นการวางแผน

3. วางแผนการแก้ปัญหา (Plan) ชั้นนี้นักเรียนวางแผนหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
4. การประยุกต์ใช้แผน (Implement) ชั้นนี้นักเรียนนำแผนที่วางไว้มาใช้โดยอาจมีการปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น
5. สื่อสารอภิปรายร่วมกัน (Communicate) ชั้นนี้นักเรียนนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสารอภิปรายร่วมกัน อาจเป็นในรูปแบบฟอร์ม คำพูด การทำนายและการสร้างปัญหาใหม่



ที่มา : ณิชพร เจริญวานิชกุล (2560)

ภาพประกอบ 3 กระบวนการแก้ปัญหารูปแบบใหม่ DAPIC

สุสิริยา อธิรากุลนันท์ชัย (2562) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่ต้องระบุได้ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ถามอะไร มีเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามอย่างไร
2. วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์และความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งการพิจารณาข้อมูลว่าที่โจทย์กำหนดให้มานั้นเพียงพอหรือไม่และเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
3. ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นขั้นดำเนินการตามวิธีการที่เลือก จนกระทั่งได้คำตอบสุดท้าย ขั้นนี้เป็นขั้นที่ลงมือคิดและคำนวณ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ



4. ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการตรวจสอบการแก้ปัญหา ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล ความสอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด ตลอดจนตรวจสอบกระบวนการต่าง ๆ ในการหาคำตอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่ากระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ และขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ

### เทคนิค Think Talk Write

#### ความหมายของเทคนิค Think Talk Write

Huinker and Laughlin (1996) ได้กล่าวว่า Think Talk Write คือ เทคนิคที่ให้นักเรียนได้สื่อความคิดของตนเองออกมาหลังจากที่ได้คิดแก้ปัญหาได้พูดก่อนที่จะเขียน

Dila (2012) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write คือ เทคนิคที่ส่งเสริมภาษาทางการคิดแก้ปัญหา การพูดและการเขียนอย่างคล่องแคล่ว เทคนิคนี้อยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจในการเรียน และเป็นพฤติกรรมที่ส่งเสริมทางการคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียน คิด พูด แล้วสามารถเขียนออกมาได้

Maulida (2013) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมการฝึกฝนทางการคิดแก้ปัญหา การพูดและการเขียน พัฒนาโดย Huinker โดยมีพื้นฐานมาจากความเข้าใจจากสิ่งที่เรียนและ พฤติกรรมทางสังคม

พัชรภรณ์ ทองนาค (2559) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write คือ เทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารผ่านทางช่องทางทางการคิด การพูด และการเขียน โดยแนวความคิดนี้มีพื้นฐานมาจากการเข้าใจทางการเรียน ที่ทำให้ผู้เรียน คิด พูด และเขียนได้

เดช พลเดช (2562) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write คือ เทคนิคที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝน เพื่อส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน คือ การคิด การพูด และการเขียน โดยมีพื้นฐานมาจากความเข้าใจทางการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าเทคนิค Think Talk Write คือ เทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนก็พูดคุยกับตนเองให้เกิดความเข้าใจก่อน ถึงจะเขียนออกมาผ่านตัวหนังสือ

## ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write

Huinker and Laughlin (1996) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีดังนี้

ขั้นตอนการคิด เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดเมื่อนักเรียนรับคำถามหรือการกระตุ้นนักเรียนจะคิดที่จะแก้ปัญหา และคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ โดยจะมีการบันทึกเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับการคิดของตัวเอง หรืออาจบันทึกสิ่งที่ไม่เข้าใจโดยใช้ภาษาของตัวเอง

ขั้นตอนการพูด (พูดคุยหรือสนทนา) เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุยหรือสนทนาและอภิปรายถึงการหาคำตอบซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะนำความคิดในขั้นตอนแรกมาพูดคุยกันด้วยภาษาที่เป็นกันเองอีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นหรือสะท้อนความคิดของตัวเองร่วมกับผู้อื่น

ขั้นตอนการเขียน เป็นขั้นตอนของการเขียนคำตอบที่ได้จากการคิดและอภิปรายร่วมกันขั้นตอนแรกและขั้นตอนที่สองโดยนักเรียนจะเขียนตอบอย่างเป็นลำดับขั้นอย่างถูกต้อง

Yamin and Ansari (2008) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนของเทคนิค Think-Talk-Write มีดังนี้

1. ผู้เรียนอ่านข้อความและจดบันทึกเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองอ่าน (คิด)
2. ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่มเพื่ออภิปรายบันทึก (พูดคุย) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนใช้คำพูดของตนเองเพื่ออธิบายแนวคิดในกลุ่มของตน
3. ผู้เรียนแสดงผลการสนทนาในรูปแบบข้อความเขียน (เขียน) การเขียนจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ได้เรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการคิดจากข้อความที่ครูกำหนดให้ ขั้นการพูดคุยอภิปรายกับเพื่อนภายในชั้นเรียน และขั้นการเขียนข้อสรุปในสิ่งที่ได้จากการอภิปรายร่วมกัน

### องค์ประกอบของเทคนิค Think Talk Write

Huinker and Laughlin (1996) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Tall Write จะช่วยสร้างปัญญา สะท้อนกลับ และจัดระเบียบความรู้ แล้วทดสอบความคิดต่าง ๆ นั้น ก่อนที่นักเรียนจะเขียน เทคนิค Think Talk Write เกิดจากการที่นักเรียนคิดและเรียบเรียงโดยตัวของนักเรียนเอง หลังจากขั้นตอนการอ่าน แล้วพูดและแบ่งปันความคิด (การแบ่งปัน) ของตนเองกับเพื่อนก่อนที่จะเขียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ควรแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 3-5 คนที่ความสามารถ โดยในกลุ่มของนักเรียนนี้จะถูกถามเพื่อกระตุ้นให้อ่านแล้วก็จดบันทึก อธิบาย ฟัง และ แบ่งปันความคิดกับเพื่อน แล้วนำเสนอออกมาผ่านทาง การเขียนซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. การคิด นักเรียนแต่ละคนคิดถึงคำตอบที่เป็นไปได้ แล้วจดบันทึกสิ่งที่อ่านซึ่งจะเขียนในรูปแบบและภาษาของตัวเอง การจดบันทึกจะสามารถพัฒนาทักษะการคิดและการเขียนของนักเรียน กิจกรรมในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนระบุปัญหาและ สร้างแผนการหาคำตอบ และสิ่งที่จะต้องทำ

2. การพูด เป็นการ สื่อสารโดยใช้คำและภาษาที่พวกเขาเข้าใจกัน ขั้นตอนการพูดนี้สื่อสารเกี่ยวกับความคิดเห็น ความคิด การอภิปรายในกลุ่มที่มีนักเรียน 3-5 คน จะช่วยพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน กิจกรรมในขั้นนี้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะนักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปราย เพื่อได้ซึ่งมาด้วยคำตอบของปัญหา

3. การเขียน เป็นการแสดงผลที่ได้จากการอภิปราย หรือ เขียนผลลงในใบกิจกรรม (ใบกิจกรรมของนักเรียน) การเขียนจะช่วยให้นักเรียนสร้างข้อสรุป ครุมีหน้าที่ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและการ สรุปคำตอบ

Silver and Smith (อ้างถึงใน Dila, 2012) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ให้นักเรียนอ่านข้อความและคิดหาสิ่งที่ได้ (การคิด) แล้วจดบันทึกอย่างย่อ เพื่อเป็นหัวข้อในการอภิปรายต่อไป

2. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่ออภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาที่จดบันทึกไว้ (การพูด) กิจกรรมในขั้นนี้ นักเรียนจะใช้ภาษาและคำพูดของพวกเขาเองเพื่อถ่ายทอดความคิดทางคณิตศาสตร์ในการสนทนา ความเข้าใจเกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันในบทสนทนา การสนทนาี้คาดว่าจะทำให้นักเรียนได้มาซึ่งคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้

3. นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ ได้สื่อสารทางคณิตศาสตร์ผ่านการเขียน (การเขียน)

เมื่อกิจกรรมจบลงสิ่งที่ได้คือ ได้เห็นการสะท้อนความคิด และ ข้อสรุปของนักเรียนในสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ ที่สำคัญคือการเลือกให้นักเรียนหนึ่งคนหรือมากกว่านั้นออกมาแนะนำเสนอเกี่ยวกับการได้มาซึ่งคำตอบ ในขณะที่ นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามให้นักเรียนคนนั้นตอบ

Dila (2012) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write ใช้ในการ พัฒนาด้านการเขียน และ ฝึกฝนทักษะการพูดก่อนการเขียน ทำให้นักเรียนได้คิด และจัดการกับการคิดของตนเองก่อนการเขียน เทคนิคนี้ยังช่วยให้นักเรียนจับกลุ่มกันและ พัฒนาโครงสร้างทางการคิดผ่านการสนทนาอีกด้วย โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

การคิด เป็นส่วนที่นักเรียนได้ฝึกคิด โดยการอ่านในรูปแบบของคำถาม (ถ้าเริ่มต้นการสอนด้วยการตั้งคำถาม) ในส่วนนี้นักเรียนแต่ละคนจะคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ (ขั้นการแก้ปัญหา) และจดบันทึกเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการอ่าน และสิ่งที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

การพูด (พูดหรือแลกเปลี่ยนความคิดกัน) เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้มี โอกาส ตรวจสอบหาความจริง นักเรียนจะ สะท้อนความคิด และตกลงกัน แบ่งปันความคิด ในกลุ่มที่ แลกเปลี่ยนกันการสื่อสารที่ดีของนักเรียนจะ ทำให้นักเรียนเห็นขั้นตอน ทั้งในการแลกเปลี่ยนความคิด กับคนอื่นและได้เปิดเผยความคิดของตนเองให้ผู้อื่นได้ด้วย

การเขียนความคิดที่ตนเองได้มา โดยสิ่งที่นักเรียนเขียนจะประ กอบไปด้วยเบื้องหลัง ของการได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่ใช้ การเชื่อมโยง กับความรู้ที่ผ่านมา ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และคำตอบที่ได้

เดช พลเดช (2562 : 46-47) ได้กล่าวว่า เทคนิค Think Talk Write มีส่วนที่สำคัญ ทั้งหมด 3 ส่วน ด้วยกัน โดยประกอบไปด้วย การคิด การพูด และการเขียน แต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. การคิด (Think) เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหา และคิดเกี่ยวกับคำตอบที่เป็นไปได้ และเขียนบันทึกความรู้

2. การพูด (Talk) เป็นการสื่อสาร โดยใช้การพูดกับเพื่อนในชั้นเรียน หรือในกลุ่มเพื่อ ถ่ายทอดสิ่งที่เขาคิดออกมาให้เพื่อนได้รับรู้ และอภิปรายกันเกี่ยวกับความคิดนั้น แล้วช่วยกันค้นหา ข้อสรุปที่เป็นไปได้

3. การเขียน (Write) เป็นการเขียนสรุป ผลที่ได้จากการอภิปราย ยุทธวิธีการ แก้ปัญหาผลที่ได้รับ และคำตอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าองค์ประกอบของเทคนิค Think Talk Write มีองค์ประกอบ หลักทั้งหมด 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิด (Think) การพูด (Talk) และการเขียน (Write)

### **บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write**

Silver and Smith (อ้างถึงใน Dila, 2012) ได้กล่าวว่า บทบาทและความรับผิดชอบของครู ที่จะทำให้เทคนิค Think Talk Write มีประสิทธิภาพมากขึ้น คือการถามและการจัดเตรียม สถานการณ์ ที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะคิด ส่งเสริมและตั้งใจ รับฟังความคิดของ นักเรียนทางด้านการพูด และการเขียน เพื่อพิจารณาและ จัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้ค้น พบในการสนทนา ดูแล ประเมิน และส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นการจัดเตรียม สถานการณ์ที่ดีนั้นจะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบแตกต่างกัน ออกไป หรือคำถามปลายเปิดได้เป็นอย่างดี

Huinker and Laughlin (1996) ได้ยกตัวอย่างกิจกรรมการสอนของครูโดยใช้เทคนิค Think Talk Write ซึ่งสามารถสรุปบทบาทของครูได้ คือ ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนฝึกการคิดด้วย ตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และจัดให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสในการอภิปราย พร้อมทั้งชี้แนะให้ นักเรียนจดบันทึกตามความรู้ของตนเอง โดยครูอาจใช้คำถามตามตัวอย่างต่อไปนี้

## 1. คำถามที่กระตุ้นให้คิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด

1.1 การหารคืออะไร ให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับความหมายของการหาร ในเวลา 30 วินาที โดยห้ามพูดคุย แต่คิด แล้วครูจะบอกเมื่อเวลาหมดแล้ว (นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการคิด และสะท้อนบทสนทนากับตนเอง)

1.2 ให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ และเส้นรอบรูปของรูปวงกลมที่นักเรียน ได้สังเกตและห้ามพูดในเวลา 30 วินาที ครูจะ ให้สัญญาณเมื่อเวลาหมด (นักเรียนสะท้อนต่อกิจกรรมโดยการเงียบและอภิปรายประสบการณ์ที่ได้)

## 2. คำถามที่กระตุ้นให้ นักเรียนสังเคราะห์ความรู้เป็นของตนเอง

2.1 นักเรียนลองคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อน ๆ แต่ละคนในกลุ่มพูด การใช้คำ และรูปภาพในการอธิบาย ความหมายของการหาร แล้วเขียนบันทึกเป็นความรู้ของตนเองได้อย่างไร

2.2 นักเรียนจะเขียน อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่นักเรียนนั้นสังเกตได้ระหว่างพื้นที่ของวงกลมกับเส้นรอบวง ได้อย่างไร

Maulidah (2013) ได้กล่าวว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ว่า ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ (ให้ภาพหรือบทความเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนกับนักเรียน) ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ โดยครูเป็นผู้ชี้แนะให้นักเรียนคิดและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายกันในกลุ่มหรือในห้องเรียน

พัชราภรณ์ ทองนาค (2559) ได้กล่าวว่า บทบาทของครูในเทคนิค Think Talk Write คือ ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิด และชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด พร้อมทั้งเปิดโอกาสนักเรียนได้อภิปรายความรู้ที่ได้พร้อมทั้งสรุปเป็นองค์ความรู้

เดช พลเดช (2562) ได้กล่าวว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิค Think - Talk - Write ได้ว่า ครูเป็นผู้ตั้งประเด็นปัญหา จัดสถานการณ์ในการคิดของนักเรียน และคอยชี้แนะแนวทาง พร้อมทั้งให้โอกาสกับนักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองผ่านการอภิปราย แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write คือ ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์หรือตั้งประเด็นปัญหาให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ และครูเป็นผู้ที่คอยชี้แนะแนวทางจัดให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสในการอภิปราย

## การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ โดยมีการคิดหาวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา และมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดผ่านช่องทางการพูดและเขียนสรุป โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ขั้นนำ ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อนำเนื้อหามาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

ขั้นสอน ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบ โดยใช้คำถามให้นักเรียนตอบ

ขั้นฝึกทักษะ ครูกำหนดประเด็นปัญหาให้กับนักเรียนและให้นักเรียนคิดและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ (Think) จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกันเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (Talk) และเขียนสรุป (Write)

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบประเด็นปัญหาและสรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการเรียนและการทำกิจกรรมในคาบเรียน

### **แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

#### **ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2546) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถวัลย์ มาตจรัส (2546) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เป็นการนำมวลงประสพการณ์สำหรับการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมาเขียนกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ที่เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างเป็นระบบแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนและวิธีการวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน และครูคนอื่นสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรมการสอนในรายวิชานั้น ๆ ได้

ฉันท ชาติทอง (2552) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษร เป็นเอกสารแนวทางสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนที่เป็นการนำวิชาหรือประสบการณ์ ที่จะต้องทำการสอนตลอดปีการศึกษาหรือตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีการกำหนดจุดประสงค์ กิจกรรม สื่อ อุปกรณ์ การวัดและประเมินผล

จุฑารัตน์ คุยบุตร (2551) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผน จัดเตรียมรายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตาม เป้าหมายของหลักสูตร

ชนาธิป พรกุล (2552) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ แผนการสอนที่ ครูผู้สอนเคยทำเป็นรายชั่วโมงหรือครั้ง ในหลักสูตรใหม่เปลี่ยนชื่อเรียกใหม่ แต่ยังคงสาระเหมือนเดิม และมีจุดมุ่งหมายเดิม ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริง มี องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การ เรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

จารุวรรณ ปะกิกา (2561) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเรียน การสอนที่ครูผู้สอนได้จัดทำไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ แหล่งการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล ซึ่งครูได้มีการวางแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

นาตยา ปิลาธนนนท์ (อ้างถึงใน จุฑารัตน์ คุยบุตร, 2551) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น ชื่อรายวิชา ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเรื่องบทเรียน เวลาที่ใช้สอน ชื่อผู้สอน
2. รายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องในบริบท ของการศึกษาตามมาตรฐานแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการเชื่อมโยงกับมาตรฐานเพื่อเป็น หลักฐานในการประเมินและประกันคุณภาพการศึกษา จะต้องระบุไว้ด้วยว่าแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้สอดคล้องกับองค์ความรู้มาตรฐานและมาตรฐานช่วงชั้นอะไรบ้าง
3. แนวคิดสาระสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการกล่าวถึง สาระสำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวข้อต่าง ๆ ที่จะ สอนในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นอย่างไร เกี่ยวกับอะไร ทำไมผู้เรียนจึงควรเรียนเรื่อง เหล่านี้สภาพแวดล้อมในการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ เป็นการกล่าวถึงลักษณะ การจัด กิจกรรม การจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน การประเมินผล สภาพแวดล้อมในการเรียนหรือสภาพ การใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นเช่นไร ผู้ที่จะนำไปใช้ควรต้องรับทราบอะไรบ้างจึงจะทำ ให้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผลดี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ควรมากข้อเกินไป ควรกำหนดจุดประสงค์ที่เป็นผลการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะความสามารถและคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ประเด็นคำถามเพื่อการเรียนรู้ เป็นการตั้งประเด็นเพื่อเป็นกรอบทิศทางของการเรียนรู้โดยธรรมชาติการรับรู้ข้อมูลอะไรที่เป็นคำถาม จะมองเห็นวิธีการที่จะนำไปสู่คำถามนั้นได้ชัดเจนจนกว่าการเขียนประโยคบอกเล่า สิ่งที่ต้องเตรียมการล่วงหน้า กล่าวถึงข้อมูลที่จะใช้ข้อมูล แผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเตรียมล่วงหน้า เช่น สถานที่เรียน สภาพแวดล้อมต่าง ๆ เงื่อนไขความพร้อมอื่น ๆ ที่จะจัดการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนที่อาจเป็นสื่อสำหรับครูและสำหรับนักเรียน จำนวนที่ครูต้องจัดเตรียมสื่อให้เท่าจำนวนผู้เรียนที่จะเรียน กิจกรรมการเรียน ระบุไว้เป็นข้อ ๆ จะทำให้อ่านเข้าใจง่าย

5. การประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ครูต้องวางแผนว่าจะมีวิธีการใดที่จะได้ข้อมูลการเรียนรู้จากตัวนักเรียน อาจด้วยการสอบ การสังเกตสีหน้าท่าทางของนักเรียน การมีส่วนร่วมในการเรียน พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การพูดคุยกันในระหว่างเพื่อนหรือครูเมื่ออยู่นอกห้องเรียน การใช้เวลาว่าง การทำงานที่มอบหมาย การใช้เวลาในการทำงานที่มอบหมาย งานเขียน ออวอร์ด และการสอบถามจากนักเรียนโดยตรง เป็นต้น

6. งานที่มอบหมาย เงื่อนไข กำหนดเวลา ได้แก่ การบ้าน โครงการ โครงงานต่าง ๆ ที่กำหนดให้ผู้เรียนทำ รายละเอียดลักษณะของงาน เกณฑ์การประเมินคุณภาพงาน ระยะเวลาในการทำและส่งงาน การสอบกำหนดเวลาในการสอบ ลักษณะของข้อสอบ เกณฑ์ในการประเมิน

7. กิจกรรมเสริม อาจเป็นกิจกรรมที่เตรียมไว้สำหรับนักเรียนที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อน ๆ หรือเรียนเสร็จก่อน ก็ให้มีกิจกรรมเสริมที่เขาจะเรียนเพิ่มเติมได้ หรือเป็นกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเป็นกิจกรรมที่ขยายต่อเนื่องจากกิจกรรมหลักที่เรียนกันในห้อง เพื่อให้ นักเรียนได้ทำกิจกรรมพิเศษเพิ่มเติม

8. แหล่งค้นคว้า อ้างอิง สำหรับทั้งครูและนักเรียนใช้เป็นแหล่งข้อมูลจากเอกสาร สิ่งพิมพ์หรือจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ อิเล็กทรอนิกส์ แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในกรณีที่ผู้สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้รับความรู้หรือแรงบันดาลใจจากใคร ที่ใด ที่นำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรระบุไว้เพื่อเป็นการให้เกียรติ และเป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

ชนาธิป พรกุล (2552) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 7 ประการ ได้แก่

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สารสำคัญ



4. เนื้อหา (สาระ)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน)
7. การวัดผลและประเมินผล

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วน ทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

ความถูกต้อง หมายถึง ข้อความในแต่ละองค์ประกอบมีความถูกต้องตามลักษณะขององค์ประกอบนั้น

ความสอดคล้อง หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องต่อเนื่องอย่างสมเหตุสมผลเป็นเรื่องเดียวกัน

การสอนในชีวิตประจำวัน หากผู้สอนเขียนรายละเอียดของทั้ง 7 องค์ประกอบ และสอนได้บรรลุจุดประสงค์ก็เพียงพอแล้วไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมองค์ประกอบอื่น ๆ เว้นแต่มีจุดประสงค์อย่างอื่นซึ่งมีการเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เรื่อง เป็นคำที่เฉพาะเจาะจงแสดงให้ทราบว่า เป็นการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ในช่วงเวลานั้น การระบุชื่อเรื่องให้ตรงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้จะทำให้ผู้สอนเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ไม่คลาดเคลื่อนไปจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอนคือการกำหนดเวลาในการสอนจะช่วยให้ผู้สอนกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ นั้น ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมของผู้เรียน ภายหลังจากเรียนประกอบด้วย

- 2.1 สถานการณ์ที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม
- 2.2 พฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็น หรือวัดได้
- 2.3 เกณฑ์ที่ผู้สอนยอมรับว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องนั้น

3. สาระสำคัญ เป็นข้อความแสดงใจความสำคัญของเรื่อง คล้ายคำจำกัดความ มีการระบุลักษณะเฉพาะของเรื่องนั้น

4. เนื้อหา เป็นข้อความที่ขยายสาระสำคัญ มีคำอธิบายและมีตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น วิธีเขียนเนื้อหาให้เข้าใจง่าย การนำสาระสำคัญมาวิเคราะห์แยกเป็นหัวข้อย่อยเสียก่อน แล้วจึงเขียนข้อความขยาย วิธีนี้จะทำให้เขียนเนื้อหาได้ครบถ้วน

5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่แสดงวิธีดำเนินการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำเป็นลำดับขั้น ขั้นตอนที่ทำเป็นควรมีอย่างน้อย 4 ขั้น คือ

5.1 ชั้นผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียน

5.2 ชั้นผู้เรียนทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นลำดับ พึงระลึกว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนทำนั้น ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติ การสร้างความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นต้น ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกรูปแบบการสอน วิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสม มาผสมผสานออกแบบร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3 ชั้นผู้เรียนสรุป เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม ชั้น 5.2 เป็นการย้ำใจความสำคัญของเรื่องที่ผู้เรียนอาจสรุปเป็นแผนภาพ รายงาน (เรียงความ หรือย่อความ) การแสดงหรือผลงาน

5.4 ชั้นวัดผล เป็นกิจกรรมตรวจสอบผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ผู้สอนใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม และผู้สอนใช้เกณฑ์ประเมินการเรียนรู้

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการสอน ควรระบุประเภทหรือข้อความให้แหล่งการเรียนรู้ควรระบุชื่อสถานที่ที่ผู้เรียนไปศึกษาเรียนรู้ชัดเจน

7. การวัดผลและประเมินผล เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกัน และต่อเนื่องกัน การวัดผล เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณของพฤติกรรม สิ่งของ หรือเหตุการณ์

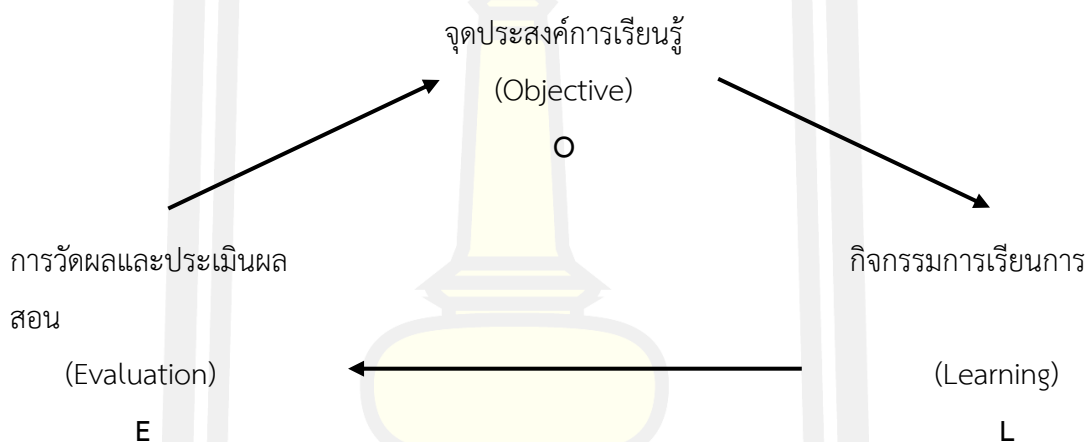
การประเมินผล เป็นกระบวนการที่ใช้ในการตัดสินคุณภาพของพฤติกรรม สิ่งของ หรือเหตุการณ์ โดยนำตัวเลขที่วัดได้มาเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานในการตัดสินคุณค่า เกณฑ์ที่ใช้แตกต่างกันไปตามสิ่งที่วัด ผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนรู้และเพื่อการแก้ไขปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2546) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ องค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมี 3 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน
2. กิจกรรมการเรียนการสอน (Learning) คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. การวัดผลและประเมินผล (Evaluation) คือ สิ่งที่ต้องการตรวจสอบ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีพฤติกรรมหรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้มากหรือน้อยเท่าใด

องค์ประกอบหลักสำคัญในการจัดทำแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้เรียกว่า OLE ซึ่งมีความประสานสัมพันธ์กัน เป็นกระบวนการ กล่าวคือ มีจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นตัวเริ่มต้น มีการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่จะนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และสุดท้ายมีการวัดและประเมินผลเป็นตัวสิ้นสุดเพื่อบ่งชี้ถึงความสำเร็จว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่ ดังนั้น การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จะมีกระบวนการอยู่ 3 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 4



ที่มา : เอกภพ เพ็ญสำราญ (2562)

ภาพประกอบ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

### ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็น ภาษาที่เข้าใจได้เป็นผลที่แสดงถึงผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2547) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับ คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้สร้างการจัดการเรียนรู้พอใจว่า หากแผนการจัดการจัดการเรียนรู้นั้นมีค่าถึงระดับนั้นถึงแล้วแผนการจัดการเรียนรู้นั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

เกษมศรี บุญพอ (2550) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม หมายถึง การนำของนวัตกรรมไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้ มาปรับปรุง เพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของของนวัตกรรมเกณฑ์ที่จะใช้พิจารณาว่านวัตกรรมใช้ได้หรือไม่ จะต้องมีเกณฑ์พิจารณาตัดสิน ซึ่งส่วนใหญ่ที่นิยมใช้ได้แก่วิชาที่เป็นเนื้อหาความรู้ความจำมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนวิชาที่เป็นทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 70/70 หรือ 75/75

พรทิพา เมืองโคตร (2559) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนแล้วเมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้มาตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มนักเรียนที่ต้องการ

เอกภพ เพ็ญสำราจ (2562) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้เป็นระดับที่จะพึงพอใจ หากมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Progress) ของผู้เรียนที่สังเกตจาก การประกอบกิจกรรมกลุ่ม และรายงานของนักเรียนรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2564) ได้กล่าวว่า การวิจัยบางครั้งนี้วิจัยจะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยด้วย เช่น แผนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ ชุดสื่อผสม เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องหาคุณภาพของสื่อดังกล่าวด้วย ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหาสาระเป็นรายบท แล้ววิเคราะห์เนื้อหาสาระเป็นรายบทในรูปของตารางความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่องย่อย ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์เรียนรู้ขั้นถัดไปดำเนินการ ดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) มักอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งควรให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตารางความสัมพันธ์ดังกล่าว

2. สร้างแผนการสอนหรือสื่อต่าง ๆ แล้วทำให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาความถูกต้องจากนั้นนำไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งนิยมใช้กับนักเรียนระดับการเรียนแก่ ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาเรื่องการออกแบบสื่อ คำอธิบายการใช้สื่อ การสื่อความ หรือ

อาจจะทดลองใช้แผนการสอนเป็นรายกลุ่ม เพียง 1-2 แผน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม บรรยากาศการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของสื่อ ( $E_1/E_2$ ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ แล้วเก็บข้อมูลจากผลของการเรียนรู้ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนน 2 ส่วน คือ ส่วนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย และส่วนที่เกิดจากจากพฤติกรรมการเรียนหรือจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้ หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์ หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของนักเรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถ

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถ

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

หมายเหตุ การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรม ควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อนวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียนความสามารถในการอ่านและเขียนของผู้เรียน วุฒิภาวะของผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของผู้เรียนเป็นต้นโดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาได้ยากกว่า และอาจต้องใช้เวลาในการพัฒนามากกว่า

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยตั้งประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ไว้ที่เกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายว่า เกณฑ์ 75 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ ผู้เรียนทั้งหมดทำใบงานทำแผนและพฤติกรรมการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ เกณฑ์ 75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ได้กล่าวว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

อารีย์ วชิรวารการ (2542) ได้กล่าวว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมแต่คน ส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นจากการสอนภายในโรงเรียน แต่มองในแง่ความรู้ความสามารถทางสมองเท่านั้น ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมก็เป็นผลจากการฝึก และอบรม ซึ่งก็นับว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2543) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

สุนีย์ ลิ้มรสสุคนธ์ (2544) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้โดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

ปานใจ ไชยวรศิลป์ (2549) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ในด้านของทักษะ ความรู้ ความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมา และสามารถที่จะวัดได้

Good (1973) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียน ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานหรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

ชวลิต ชูกำแหง (2551) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

สุดาวลัย ใจภักดิ์ดี (2555) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนโดยการวัดพฤติกรรมต้นพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม (Bloom) ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประเมินค่าที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วศิน เกิดดี (2557) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของบุคคล และสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปราโมทย์ รังศรี (2560) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะทั้งหลาย ที่บุคคลได้แสดงออกมา โดยเป็นผลพวงมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับหรือได้เข้าร่วม ซึ่งสามารถวัดความรู้ที่แสดงออกมาจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฐิติกรณ นากุมา (2560) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถ ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ที่บุคคลได้รับและทักษะที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน สภาพแวดล้อมและแหล่งอื่น ๆ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกภพ เพ็ญสำราญ (2562) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถที่แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถจากการเรียนในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2543) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2546) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

ชวลิต ชูกำแหง (2551) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถาม (Items) ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปวัดให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเขียนตอบ การพูด การปฏิบัติที่สามารถสังเกตได้หรือวัดให้เป็นปริมาณได้

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2551) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2551) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นในการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียนหลังจากการสอนสิ้นสุดลง การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ครูได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าต่าง ๆ ของผู้เรียน และข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ยังส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดเด่น และจุดด้อย ด้านการสอน และการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตน

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2553) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและ ทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน ลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ มีทั้งที่เป็นข้อเขียน (Paper and Pencil test) และที่เป็นภาคปฏิบัติ (Performance test)

ชานนท์ จันทรา (2555) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือหนึ่งซึ่งช่วยให้ครูผู้สอนสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ



ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนของเนื้อหาสาระข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมโนทัศน์แต่ละเรื่อง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

พัชรี ผลความดี (2557) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนหรือในสถานศึกษาที่มีการเรียนอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบซึ่งลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์มีทั้งที่เป็นข้อเขียนและที่เป็นภาคปฏิบัติจริง

เฉลิมชัย พลตงนอก (2563) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกระบวนการวัดและประเมินของครูผู้สอนที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อให้ทราบจุดเด่น และจุดด้อย และนำไปปรับปรุงแก้ไขในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางวิชาการด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนมีทั้งที่เป็นข้อเขียนและที่เป็นภาคปฏิบัติจริง

### **ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

สมนึก ภัททิยธนี (2551) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด)

บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมี

ความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยแบบมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

พริต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้กล่าวว่า โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งหวังผลวัดสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกเป็นได้อีก 2 ชนิดคือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนสั้นๆหรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาส แสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไปซึ่งสร้างด้วยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจึงมีคุณภาพ มีมาตรฐานกล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สุริพร อนุศาสนนันท์ (2554) ได้กล่าวว่า การจัดประเภทของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ต่าง ๆ แบ่งประเภทของแบบสอบออกเป็น 10 แบบ คือ

1. ธรรมชาติของสิ่งเร้า

1.1 แบบสอบที่ใช้ภาษา (Verbal test) เป็นแบบสอบที่ใช้ภาษาของสิ่งคมนั้น ๆ เพื่อเขียนสื่อความหมายกับผู้สอบ เหมาะสำหรับผู้ที่สามารถอ่านออกเขียนได้ แบบสอบประเภทนี้นำมาใช้สอบทั่ว ๆ ไป

1.2 แบบสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Non - verbal tests) เป็นแบบสอบที่ไม่ใช้ภาษา แต่จะใช้รูปภาพ สัญลักษณ์ รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ของจริง ของจำลองเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่สามารถอ่านออกเขียนไม่ได้ เช่น ใช้วัดความพร้อมสำหรับเด็กนักเรียนระดับปฐมวัย แต่ก็นำมาใช้กับผู้อ่านออกและ

เขียนได้เช่นกัน ในกรณีเพื่อลดความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่เกิดจากภาษา แบบสอบประเภทนี้จึงสามารถนำไปทดสอบได้กับคนทุกชาติทุกภาษา

## 2. เวลาที่ใช้ในการสอบ

2.1 แบบสอบที่ใช้ความเร็วในการตอบ (Speed test) เป็นแบบสอบที่จำกัดเวลาในการตอบ โดยมีข้อสอบให้จำนวนมาก และให้เวลาในการตอบช่วงสั้น ๆ เช่น ให้ข้อสอบมา 100 ข้อตอบ ภายใน 30 นาที ดังนั้นข้อสอบประเภทนี้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายมักใช้วัดความถนัดของผู้เรียน

2.2 แบบสอบไม่จำกัดเวลาในการตอบ (Power test) เป็นแบบสอบที่ให้เวลาตอบข้อสอบมากหรือบางครั้งก็ไม่จำกัดเวลาในการตอบ ข้อสอบจึงค่อนข้างยากและมีจำนวนข้อสอบไม่มาก ข้อสอบประเภทนี้จะใช้วัดความคิดขั้นสูง เช่น วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2551) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกตั้งกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความสามารถตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ เพื่อให้มีใจความ สมบูรณ์และถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบแบบนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่

กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักความถูกมากน้อยต่างกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นแบบวัดที่ครูผู้สอนเป็นคนสร้างขึ้นเองและแบบทดสอบมาตรฐานรวมทั้งแบบทดสอบที่อิงเกณฑ์และแบบทดสอบอิงกลุ่มตามแต่ครูผู้สอนที่จะเลือกใช้แบบทดสอบประเภทต่าง ๆ

## ความพึงพอใจ

### ความหมายของความพึงพอใจ

ศรีสุตา ญาติปลื้ม (2547) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ พอใจ หรือเป็นเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจเป็นความรู้สึกเมื่อได้รับความสำเร็จความต้องการหรือแรงจูงใจ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2549) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นสภาพความรู้สึกที่มีความสุข สดชื่น เป็นภาวะทางอารมณ์เชิงบวกที่บุคคลแสดงออกเมื่อได้รับผลสำเร็จทั้งปริมาณและคุณภาพ ตามจุดมุ่งหมาย ตามความต้อง ความพึงพอใจจึงเป็นผลของความต้องการที่ได้รับการตอบสนอง โดยมีการจูงใจ (Motivation) หรือสิ่งจูงใจ (Motivators) เป็นตัวเหตุ

รัชนิวรรณ สุขเสนา (2550) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ รักพอใจ เต็มใจ และยินดี ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุ และด้านจิตใจเป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จุฑารัตน์ คุยบุตร (2551) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกยินดี ชอบใจและมีความสุขในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

คุณากร จำปาหอม (2552) ได้กล่าวว่า ความหมายของความพึงพอใจว่า คือ ความรู้สึกท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ที่เอนเอียงไปในทางบวก ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา หลังที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งที่ตรงตามความต้องการ หรือเป็นความรู้สึก มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนจึงหมายถึงความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

บุญยาพร ชมพู (2552) ได้กล่าวว่า ความหมายของความพึงพอใจว่า คือ ความคิดเห็นของผู้เรียนว่า มีความพอใจหรือไม่พอใจต่อการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์หรือการได้รับการตอบสนองจากการเรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูควรคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และเกิดการเรียนรู้ต่อไป

กนกวรรณ แก้วซารุณ (2553) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบดีใจ มีความสุข อันเป็นผลมาจากบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองตามจุดมุ่งหมายและสำเร็จผลตามที่ตั้งใจไว้

Wolman (1973) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทำที่ทั่ว ๆ ไปที่เป็นผลมาจากทำที่ที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ 3 ประการ คือ 1. ปัจจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรม 2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับบุคคล และ 3. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม

กนก ทศานนท์ (2553) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม ประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป

รังสีจันทร์ สุวรรณสทิศกร (2555) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่เป็นสุขเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนในสิ่งที่ขาดหายไป และเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ ความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจหรือตอบสนองความต้องการทำให้เกิดความสุข รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

มณีนรัตน์ หงส์โสภา (2661) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจคือ ความรู้สึกชอบใจ พอใจ หรือมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้ปฏิบัติหรือได้สัมผัสทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งความพึงพอใจนั้นจะแสดงออกพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นได้ แต่อาจสังเกตได้จากการแสดงออกที่มีความสุขหลังจากได้รับประสบการณ์ที่ตรงความต้องการ ทั้งนี้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจได้เช่นกัน

เสกสรร ธรรมวงศ์ (2541) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึก หรือทัศนคติทางด้านบวกของบุคคลที่มีผลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ สิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคล ย่อมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่านิยมและประสบการณ์ที่ได้รับดังนั้นความพึงพอใจจึงเป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกของทัศนคติซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายเชิงเหตุผลเสมอไปได้

รัชวลี วรวิทย์ (อ้างถึงใน ฌฐกิตต์ นวลแสง, 2561) ได้กล่าวว่า มาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะ ออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะ ที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงาน เงื่อนไขต่าง ๆ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้
3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ดีใจ มีความสุข หรือทัศนคติด้านบวกของบุคคลที่มีผลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ สิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

#### แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ศิริพงศ์ พงษ์พิพันธุ์ และ พยัต วุฒิมรงค์ (2547) ได้สรุปถึงประเด็นเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกกับความคาดหวัง
2. ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกกับสิ่งเร้า
3. ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกหรือทัศนคติกับสิ่งที่ได้รับ
4. ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบประสบการณ์กับการคาดหวัง

สุเทพ พานิชพันธ์ (2541) ได้สรุปถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของ เป็นต้น
2. สภาพทางกายที่ปรารถนา คือสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย
3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล
4. ผลประโยชน์ทางสังคม คือ ความสัมพันธ์ฉันท์มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพัน ความพึงพอใจและสภาพการอยู่ร่วมกัน อันเป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้อุบัติมีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

ศุภสิริ โสมาเกต (2544) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานที่ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือที่ต้องปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ และความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปแบบของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งเบี่ยงออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก

### ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Kotler and Armstrong (2002) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา (biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (recognition) การยกย่อง (esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

#### 1. ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation)

อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow) ค้นหาวีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่ง ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

1.1 ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

1.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นความต้องการการยอมรับจากเพื่อน

1.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

1.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self – actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

บุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็หมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชิ้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

## 2. ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์

ซิกมันด์ ฟรอยด์ (S. M. Freud) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม ฟรอยด์ พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก

ซาริณี (2535) ได้เสนอทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจไว้ว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใดๆ ที่ให้มีความสุขและจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท คือ

ความพอใจด้านจิตวิทยา (psychological hedonism) เป็นทรศณะของความพึงพอใจว่ามนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ

ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (egoistic hedonism) เป็นทรศณะของความพอใจว่ามนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป



ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (ethical hedonism) ทรรศนะนี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

### การวัดความพึงพอใจ

ถวิล ธาราโรจน์ (2536) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ว่า ในการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวก หรือทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบ หรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น
2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด
3. วิธีการใช้แบบสอบถาม (Question re ) วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้อย่างเรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกันมักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของการสอบถามจะเข้ามาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึกของคำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ภณิดา ชัยปัญญา (2541) ได้กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ปริญญา จเรรัชต์ และคณะ (2546) ได้กล่าวว่า มาตรการวัดความพึงพอใจสามารถกระทำ ได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริการ การบริหาร และเงื่อนไขต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดี ที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จุฑารัตน์ คุยบุตร (2551) ได้กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุธารัตน์ ภิรมย์ราช (2555) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ กับการเรียนแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ กับการเรียนแบบปกติ และเพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ พบว่านักเรียนที่เรียน

โดยใช้เทคนิค Think - Talk - Write ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนเรียนโดยใช้เทคนิค Think - Talk - Write ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พัชราภรณ์ ทองนาค (2559) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

พรทิพา เมืองโคตร (2559) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.67/81.61 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร เท่ากับ 0.7248 ซึ่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 72.48 พบว่านักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 83.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เดช พลเดช (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think -Talk - Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อนาเสนอรูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวมมีคะแนนความสามารถทางการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Winayawati (2012) ได้ศึกษาผลของการจัดการจัดการเรียนแบบร่วมมือร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write ที่มีต่อความสามารถในการเขียนและความเข้าใจในการอินทริกัลในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ทักษะทางด้าน การเขียนทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่คะแนนความสามารถสูงกว่ากลุ่มที่ไม่คะแนนความสามารถ และ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเทคนิค Think - Talk - Write ดีกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ

Eida (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้แบบ Think - Talk - Write พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ Think - Talk - Write ดีกว่า การจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ใช้การวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

M. Farid Nasrulloh and Fitri Umardiyah (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think-Talk-Write (TTW) ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค Think-Talk-Write (TTW) และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติของการคิดเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค Think-Talk-Write (TTW) และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติของการคิดเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

พบว่าการใช้เทคนิค Think-Talk-Write (TTW) ในการจัดการเรียนรู้ได้ผลที่ระดับนัยสำคัญ .05 ในขณะที่การประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบปกติไม่ได้ผลในด้านของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการใช้เทคนิค Think-Talk-Write (TTW) ในการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้การเรียนรู้แบบปกติในด้านของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

### กรอบแนวคิดการวิจัย

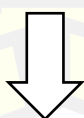
#### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียนโดยครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อนำเนื้อหาใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบ โดยใช้คำถามให้นักเรียนตอบ

ขั้นที่ 3 ครูกำหนดประเด็นปัญหาให้กับนักเรียนและให้นักเรียนคิดและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ (Think) จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (Talk) และเขียนสรุป (Write)

ขั้นที่ 4 ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบประเด็นปัญหาและสรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการเรียนและการทำกิจกรรมในคาบเรียน



1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ภาพประกอบ 5 กรอบแนวคิดการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบของการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีจำนวน 15 ห้อง จำนวนนักเรียน 632 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 44 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบบคละความสามารถ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 4 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## 4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค

Think Talk Write

**การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนกมลสินธุ์พิทยาสรรพ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ค 3.1 ม 2/1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ขั้นตอนการเขียนแผนภาพจุด ขั้นที่ 1 เรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมาก ขั้นที่ 2 เขียนเส้นจำนวนพร้อมตัวเลขกำกับ โดยเริ่มต้น จากจำนวนที่น้อยที่สุดไปมากที่สุด ขั้นที่ 3 ลงจุดแทนข้อมูลแต่ละข้อมูล	1. นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจุดของข้อมูลได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพจุดของข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ (A)	2
2	การสร้างแผนภาพต้น-ใบ ทำได้โดย 1.หาข้อมูลที่มีค่าต่ำสุดและสูงสุด	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ	2

แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การ เรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	<p>2.แบ่งข้อมูลออกเป็นช่วง โดยแต่ละช่วงห่างกันช่องละ 10</p> <p>3.ช่วงแรกของแผนภาพต้น-ใบ คือ ช่วงที่มีค่าของข้อมูลต่ำสุดปรากฏอยู่และช่วงสุดท้าย ของแผนภาพต้น-ใบ คือ ช่วงที่มีค่าของข้อมูลสูงสุดปรากฏอยู่</p> <p>4.เขียนส่วนต้นของแผนภาพต้น-ใบ สามารถทำได้ ดังนี้</p> <p>4.1 ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนที่เขียนแสดงด้วยตัวเลขสองหลัก การเขียนแผนภาพ ต้น-ใบ ในส่วนของต้นจะเขียน ส่วนที่เป็นหลักสิบ เช่น ข้อมูล 30–39 จะเขียน 3 เป็น ส่วนของต้น</p> <p>4.2 ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนที่เขียนแสดงด้วยตัวเลข มากกว่าสองหลัก การเขียน แผนภาพต้น-ใบ ในส่วนของ ต้นจะเขียนส่วนที่ไม่ใช่เลขโดดในหลักหน่วย</p>	<p>แผนภาพต้น-ใบได้ (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถ สร้างแผนภาพต้น-ใบได้ (P)</p> <p>3. นักเรียนมี ระเบียบวินัย (A)</p>	
3	<p>ฮิสโทแกรม เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากวางเรียงติดกัน โดยมีความกว้างแต่ละรูปเท่ากับ ความกว้างของอันตรภาคชั้น และความยาวของแต่ละแท่งเท่ากับความถี่ของแต่ละอันตรภาคชั้น จำนวนรูปสี่เหลี่ยม เท่ากับจำนวน อันตรภาคชั้น จุดบนแกนนอนจะกำหนดด้วย ขอบล่าง-ขอบบน ของอันตรภาคชั้น</p>	<p>1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับฮิสโทแกรมได้ (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถ สร้างฮิสโทแกรมได้ (P)</p> <p>3. นักเรียนให้ความ ร่วมมือในการ ทำงาน (A)</p>	2
4	<p>ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ จำนวนที่ได้จากการหาผลบวกของ ข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูล</p>	<p>1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับค่า กลางของข้อมูลได้ (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถ หาค่ากลางของ ข้อมูลได้ (P)</p>	2



แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การ เรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		3. นักเรียนมีความ รับผิดชอบ (A)	
5	การประยุกต์เกี่ยวกับสถิติ ทำได้โดย ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ลักษณะและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การสร้างและ การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโตแกรม และค่ากลางของข้อมูล ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับการ ประยุกต์ใช้สถิติได้ (K) 2. นักเรียนสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ สถิติในการ แก้ปัญหาได้ (P) 3. นักเรียนมีความ รับผิดชอบ (A)	2
<b>รวม</b>			10

1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้  
รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้  
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการ  
เรียนรู้แบบ Think Talk Write จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง ประกอบด้วย

แผนที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด

แผนที่ 2 เรื่อง แผนภาพต้น – ใบ

แผนที่ 3 เรื่อง ฮิสโทแกรม

แผนที่ 4 เรื่อง ฮิสโทแกรม

แผนที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ใช้สถิติ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบ Think Talk Write จำนวน 5 แผน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาและ  
ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

1.7 ดำเนินการแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ นื่องเฉลิม อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันธ์ พูลพทุธา อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5. อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.9 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเพื่อเทียบกับเกณฑ์ด้านความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์การประเมิน (ชวลิต ชูกำแพง, 2553: 119-120) ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมปรับปรุง

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 4.12$ ) (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 14)

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้ว พิมพ์เป็นฉบับร่าง นำไปทดลองสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรค์

สรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.11 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 44 คน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

ตารางที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนแบบทดสอบ	
		สร้างขึ้น (ข้อ)	ต้องการจริง (ข้อ)
แผนภาพจุด	นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพจุดได้	2	1
แผนภาพต้นไม้	นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพต้นไม้ได้	2	1
ฮิสโทแกรม	นักเรียนสามารถสร้างฮิสโทแกรมได้	2	1
ค่ากลางของข้อมูล	นักเรียนสามารถหาค่ากลางของข้อมูลได้	2	1

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนแบบทดสอบ	
		สร้างขึ้น (ข้อ)	ต้องการจริง (ข้อ)
การประยุกต์ใช้ สถิติ	นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้สถิติในการ แก้ปัญหาได้	2	1
<b>รวม</b>		10	5

2.3 ศึกษาหลักการการจัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.5 นำสาระที่วิเคราะห์มาจัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.6 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ โดยให้คะแนนข้อละ 16 คะแนน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของพรทิพา เมืองโคตร (2559 : 57-58) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

หัวข้อการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การกำหนด ปัญหาจาก โจทย์	วิเคราะห์โจทย์และ กำหนดปัญหาได้ อย่างถูกต้อง ครบทุก เงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ และ กำหนดปัญหาได้ แต่ ไม่ครบตามเงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ได้ แต่กำหนดปัญหา ของโจทย์นั้นไม่ได้	ไม่สามารถ วิเคราะห์โจทย์ ปัญหานั้นได้
การเลือกวิธี แก้ปัญหา	เลือกวิธีในการ แก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมกับปัญหาที่	เลือกวิธีในการ แก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมกับปัญหา	เลือกวิธีแก้ปัญหา ได้ แต่วิธีที่เลือกนั้น ไม่เหมาะสมกับ	ไม่สามารถเลือก วิธีแก้ปัญหาได้

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	เลือกนั้นได้มากกว่า 1 วิธี	ที่เลือกนั้นได้เพียง 1 วิธี	โจทย์ปัญหานั้น	
ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ แต่มีเขียนข้ามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ละเอียด ไม่ครบตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนวิธีทำหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้
สรุปและตรวจคำตอบ	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์และสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์ แต่ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	สรุปคำตอบได้ แต่ไม่ครบและไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	ไม่สามารถสรุปคำตอบได้

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2555 : 269)

- +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.9 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยของสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC และเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.05 ถึง 1.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือตรงตามจุดประสงค์ที่นำไปใช้ได้ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC คือ 0.60 (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 14)

2.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.11 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $P_E$ ) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายชื่อโดยใช้วิธีการคำนวณของวิทนีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers. 1970 : 214-215) (มนตรี วงษ์สะพาน. 2563 : 250-251) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ( $P_E$ ) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20 – 1.00 ไว้ใช้จริง ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $P_E$ ) ระหว่าง 0.34 - 0.50 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.43 – 0.55

2.12 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เลือกแล้ว 5 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการคำนวณจากสูตรของโลเวท (Lovett) พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.77 (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 15)

2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์จำนวน 44 คน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมาสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหนังสือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เทคนิคการเขียนข้อสอบของ สมนึก ภัททิยธนี (2547) และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 62)

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระสำคัญและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องที่จะสร้างข้อสอบ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์กำหนดจำนวนข้อ ดังนี้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนแบบทดสอบ
--------	-----------------------	---------------

		สร้างขึ้น (ข้อ)	ต้องการจริง (ข้อ)
แผนภาพจุด	นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจุดของข้อมูลได้	9	6
แผนภาพต้น-ใบ	นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแผนภาพต้น-ใบได้	9	6
ฮิสโทแกรม	นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับฮิสโทแกรมได้	6	5
ค่ากลางของข้อมูล	นักเรียนสามารถหาค่ากลางของข้อมูลได้	14	10
การประยุกต์ใช้สถิติ	นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้สถิติในการแก้ปัญหาได้	7	3
<b>รวมข้อ</b>		<b>45</b>	<b>30</b>

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 220)

- +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยของสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC และเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.05 ถึง 1.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือตรงตามจุดประสงค์ที่

นำไปใช้ได้ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.00

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์แล้วไปจัดพิมพ์และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.9 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายชื่อโดยใช้สูตรของ เบรนนัน (Brennan) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 - 1.00 ไว้ใช้จริง ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 - 0.49 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.26 - 0.71 (ดัง ภาคผนวก ฉ ตาราง 16)

3.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เลือกแล้ว 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับโดยการคำนวณจากสูตรของโลเวท (Lovett) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 17)

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 44 คน

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะของแบบวัดความพึงพอใจเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ดังนี้

4.1 ศึกษาความหมาย เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินความพึงพอใจและกำหนดรูปแบบวัดความพึงพอใจ จากหนังสือการวัดผลการศึกษา

4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ โดยลักษณะของแบบประเมินความพึงพอใจเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามหลักการของลิเคิร์ท ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง



2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ของประเด็นการใช้ภาษาและความครอบคลุมของแบบประเมินความพึงพอใจและประเมินความสอดคล้อง IOC ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 116)

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดความพึงพอใจได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดความพึงพอใจได้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้

4.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC และเลือกแบบวัดความพึงพอใจที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.05 ถึง 1.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงที่นำไปใช้ได้ พบว่าแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.2 - 1.00 (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 18)

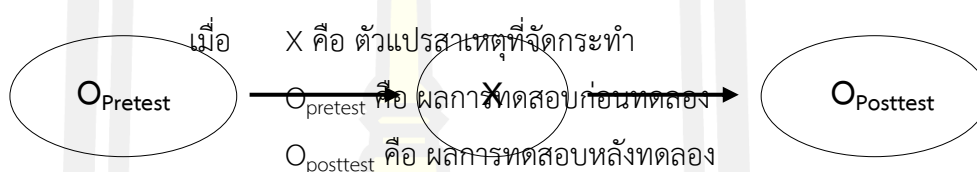
4.7 นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์แล้วไปจัดพิมพ์และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.8 นำแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธี Item-total พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{cc}$ ) อยู่ระหว่าง 0.39-0.78 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 (ดังภาคผนวก ฉ ตาราง 19)

4.9 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับจริงที่เสร็จสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 44 คน

## รูปแบบของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (OneGroup Pretest-Posttest Design) (สมชาย วรภิเษมสกุล, 2553 : 114)



ที่มา : สมชาย วรภิเษมสกุล (2553 : 114)

ภาพประกอบ 6 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองครั้งนี้ ดังนี้

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ โดยจัดการเรียนรู้ในรายวิชารายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน แนะนำวิธีการศึกษา พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และเงื่อนไขในการศึกษาให้กลุ่มทดลองทราบ
3. ชั้นก่อนสอน ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. ชั้นดำเนินการสอน ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 5 แผน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง
5. ชั้นหลังสอน เมื่อดำเนินการสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และใช้แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write

6. นำคะแนนหลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ มาวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคำนวณค่า  $E_1$  และ  $E_2$

2.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.1 คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนและการทดสอบความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test dependent Sample)

3.3 ศึกษาคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

##### 1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยการคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

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

เมื่อ  $P$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

$n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

##### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

##### 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยการคำนวณ จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553 : 60)

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

เมื่อ  $S. D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\Sigma x$	แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
$(\Sigma x)^2$	แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง
$\Sigma x^2$	แทน ผลรวมของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
$n$	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือมี ดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยการคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 249)

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\Sigma R$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่าย

$R$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

$n$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 211)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ  $D$  แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_u$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_l$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและอ่อน

2.4 ค่าวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 111)

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ  
 $K$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $x_i$  แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน  
 $C$  แทน คะแนนจุดตัด

2.5 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตรของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 200)

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$S_i^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนรายข้อ
	$S_t^2$	แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ
	$n$	แทน จำนวนคำถาม

2.6 ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ไพศาล วรคำ, 2559 : 293-294)

$$RAI = 1 - \frac{|R_1 - R_2|}{l - 1}$$

เมื่อ	$RAI$	แทน ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน
	$R_1$	แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1
	$R_2$	แทน คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2
	$l$	แทน จำนวนคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (Scoring rubrics)

2.7 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ( $E_1/E_2$ ) โดยคำนวณจากสูตร (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2564 : 126-128)

เกณฑ์ 75 ตัวแรก คือ ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือใบงานท้ายแผนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

เกณฑ์ 75 ตัวหลัง คือ ผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\sum y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถ
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน



### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
ความสามารถในการแก้ปัญหา วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย  
ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที (t-  
test Dependent Sample) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 129)

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต  
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

$D$  แทน ค่าผลต่างของคะแนนแต่ละคน

$N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ในครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนา  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิเคราะห์  
ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายข้อมูลที่ตรงกัน ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนน
N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ปรากฏผลดังตาราง

ตารางที่ 5 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สติติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

เลขที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (80)	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write					คะแนนรวม ทั้งหมด (100)	คะแนนสอบ หลังเรียน (80)
		แผนที่ 1 (20)	แผนที่ 2 (20)	แผนที่ 3 (20)	แผนที่ 4 (20)	แผนที่ 5 (20)		
รวม	2358	647	665	695	702	687	3396	2680
$\bar{x}$	53.59	14.70	15.11	15.80	15.95	15.61	77.18	60.91
<i>S.D.</i>	4.58	1.27	1.43	1.39	1.55	1.44	3.17	5.02
ร้อยละ	66.99	73.52	75.57	78.98	79.77	78.07	77.18	76.14

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สติติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรม ใบงาน ระหว่างเรียนเท่ากับ 77.18 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.18 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านการบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 77.18 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สติติ หลังเรียนจากคะแนนเต็ม 80 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 60.91 คิดเป็นร้อยละ 76.14 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 76.14 ดังนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สติติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 77.18/76.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 (ดังภาคผนวก ข ตาราง 21)

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สติติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	ร้อยละ
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ )	100	77.18	3.17	77.18

ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )	80	60.91	5.02	76.14
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ (E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> ) เท่ากับ 77.18/76.14				

จากตารางที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพด้านการบวนการ (E<sub>1</sub>) เท่ากับ 77.18 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) เท่ากับ 76.14 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สติ โดยจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.18/76.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ผลการการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample) ผลการวิเคราะห์ปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สติ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	44	80	53.59	4.58	12.34*	0.000
หลังเรียน	44	80	60.91	5.02		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

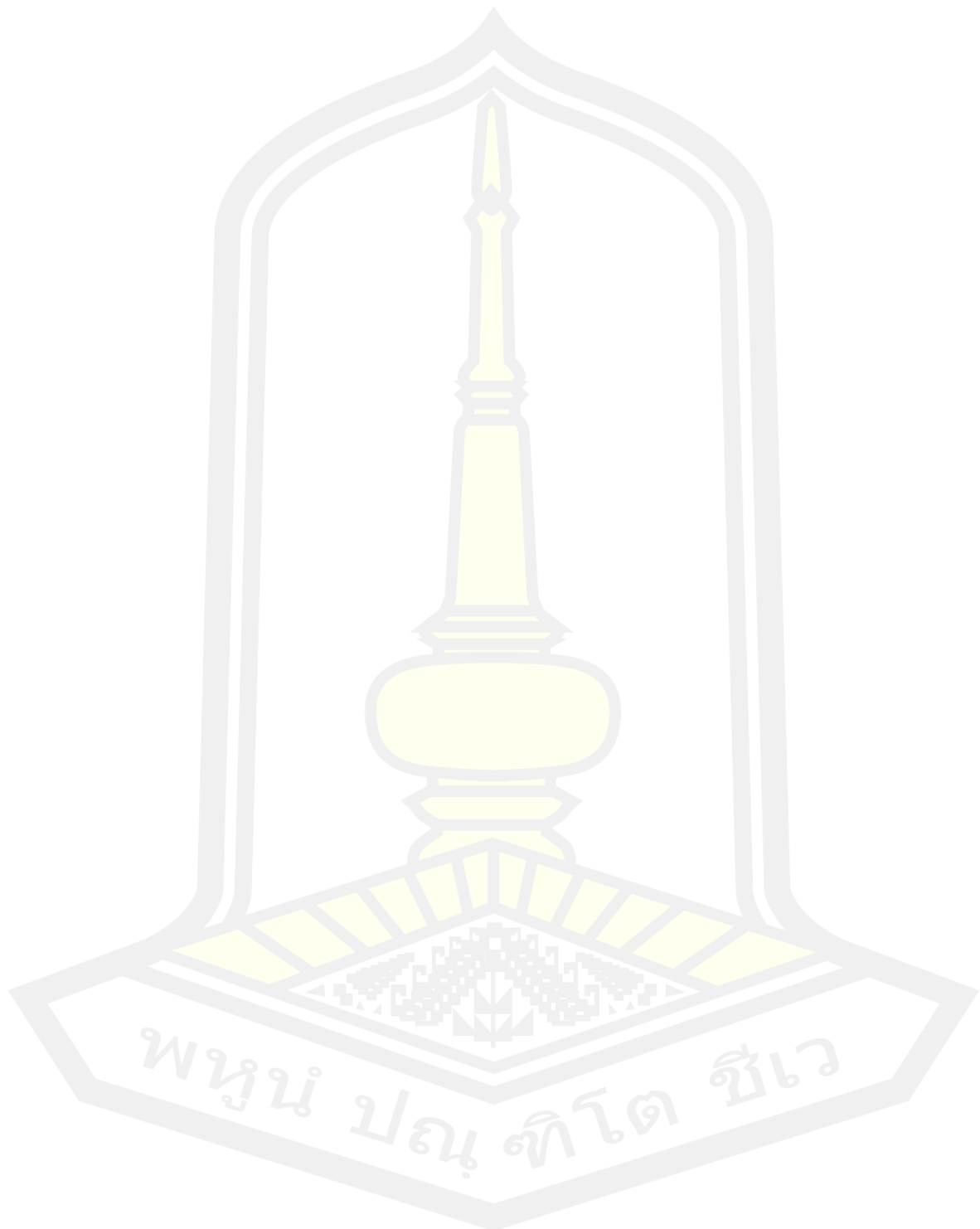
จากตารางที่ 7 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 53.59 คะแนน และหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 60.91 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ฉันพอใจเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.82	0.84	มาก
2	ฉันมีความสุขในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของครู	3.98	0.79	มาก
3	ฉันชอบที่ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน	3.86	0.90	มาก
4	ฉันพอใจกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด	4.00	1.01	มาก
5	ฉันชอบวิธีแก้ปัญหาทำให้ฉันรู้แนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.14	0.93	มาก
6	ฉันชอบที่ได้คิดด้วยตนเองก่อนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ	3.98	0.93	มาก
7	ฉันชอบโจทย์ปัญหาเรื่อง สถิติ ของครูที่มีความหลากหลาย	4.00	0.96	มาก
8	ฉันพอใจกับกิจกรรมในห้องที่ทำให้ฉันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	4.02	0.90	มาก
9	ฉันชอบที่ครูเปิดโอกาสให้ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น	4.14	1.05	มาก
10	ฉันชอบวิธีการสอนของครูทำให้ฉันเข้าใจง่าย	4.20	0.82	มาก
	รวม	4.01	0.08	มาก

จากตารางที่ 8 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และ S.D. เท่ากับ 0.08 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.20 คือ นักเรียนชอบวิธีการสอนของครูทำให้ฉันเข้าใจง่าย มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ 3.82 คือ นักเรียนพอใจเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### สรุปผล

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสรุปผลได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.18/76.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write มีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.01 และ S.D. = 0.08)

## อภิปรายผล

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินพฤติกรรม ใบงาน ระหว่างเรียนเท่ากับ 77.18 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.18 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ หลังเรียนจากคะแนนเต็ม 80 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 60.91 คิดเป็นร้อยละ 76.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ Think Talk Write สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.18/76.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องและดำเนินการสร้างอย่างเป็นขั้นตอนคือ ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค Think Talk Write และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิชฌาย์ สีหะวงษ์ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์แบบเรียลไทม์โดยใช้ Line meeting ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ Think-Talk-Write โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ Think-Talk-Write หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 รหัสวิชา ค31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ Think-Talk-Write หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 รหัสวิชา ค31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.26/79.36 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้



2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2 ก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 53.59 คะแนน และหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 60.91 คะแนน จะเห็นได้ว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เป็นเทคนิคการสอนที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน จึงสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา โดยมีการคิดหาวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา และมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านช่องทางการพูดและเขียนสรุป ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียนโดยครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อนำเนื้อหามาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ขั้นที่ 2 ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบ โดยใช้คำถามให้นักเรียนตอบ ขั้นที่ 3 ครูกำหนดประเด็นปัญหาให้กับนักเรียนและให้นักเรียนคิดและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ (Think) จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกันเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (Talk) และเขียนสรุป (Write) และขั้นที่ 4 ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบประเด็นปัญหาและสรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการเรียนและการทำกิจกรรมในคาบเรียน ดังที่ Yamin and Ansari (2008 : 84) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของเทคนิค Think-Talk-Write เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนอ่านข้อความและจดบันทึกเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองอ่าน (คิด) ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่มเพื่ออภิปรายบันทึก (พูดคุย) ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้เรียนใช้คำพูดของตนเองเพื่ออธิบายแนวคิดในกลุ่มของตน ผู้เรียนแสดงผลการสนทนาในรูปแบบข้อความเขียน (เขียน) การเขียนจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ สอดคล้องกับ Huinker and Laughlin (1996 : 81) ที่กล่าวถึงขั้น Think Talk Write ประกอบด้วย ขั้นตอนการคิด ที่เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดเมื่อนักเรียนรับคำถามหรือการกระตุ้นนักเรียนจะคิดที่จะแก้ปัญหา และคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ โดยจะมีการบันทึกเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับการคิดของตัวเอง หรืออาจบันทึกสิ่งที่ไม่เข้าใจโดยใช้ภาษาของตัวเอง ขั้นตอนการพูด (พูดคุยหรือสนทนา) เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุยหรือสนทนาและอภิปรายถึงการหาคำตอบซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะนำความคิดเห็นในขั้นตอนแรกมาพูดคุยกันด้วยภาษาที่เป็นกันเองอีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นหรือสะท้อนความคิดของตัวเองร่วมกับผู้อื่น ขั้นตอนการเขียนเป็นขั้นตอนของการเขียนคำตอบที่ได้จากการคิดและอภิปรายร่วมกันขั้นตอนแรกและขั้นตอนที่สอง

โดยนักเรียนจะเขียนตอบอย่างเป็นลำดับขั้นอย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุदारัตน์ ภิรมย์ราช (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think - Talk - Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรภรณ์ ทองนาค (2559) ที่ได้วิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และ S.D. เท่ากับ 0.08 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 3.82 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 3.98 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 3.86 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 4.14 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 3.98 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 7 มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 8 มีค่าเฉลี่ย 4.02 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 9 มีค่าเฉลี่ย 4.14 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ข้อที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 4.20 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในกระบวนการเรียนรู้เทคนิค Think Talk Write มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจคือ นักเรียนได้ฝึกกระบวนการการคิด (Think) เกี่ยวกับการแก้ปัญหา และคิดคำตอบที่สมเหตุสมผล การพูด (Talk)

ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการสื่อสาร โดยการพูดกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อถ่ายทอดความคิดออกมา และอภิปรายเกี่ยวกับความคิดนั้น แล้วช่วยกันค้นหาข้อสรุปที่เป็นไปได้ และการเขียน (Write) ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเขียนสรุปผลที่ได้จากการอภิปราย วิธีการแก้ปัญหา ผลที่ได้รับ และคำตอบ กระบวนการที่กล่าวมาข้างต้นมาก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Kotler and Armstrong (2002) ที่ได้กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน

### ข้อเสนอแนะ

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาและพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหา ดังนั้นการเลือกปัญหามาใช้ในการจัดกิจกรรมควรเป็นปัญหาที่มีแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้โดยพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 ทางเลือก

1.2 ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้คำถามให้นักเรียนได้สื่อสารกันภายในชั้นเรียน และครูควรจัดบรรยากาศในชั้นเรียนอย่างเป็นกันเอง เพื่อให้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดอย่างอิสระ และเกิดการอภิปรายกันในห้องเรียนให้ได้มากที่สุดเพื่อให้ได้ข้อสรุปในการแก้ปัญหา

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ร่วมกับการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ควรนำการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในระดับชั้นอื่น ๆ และเนื้อหาวิชาอื่น ๆ

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กษมา วุฒิสารวัฒนา. (2548). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/8403>
- กัญจนวิภา ไบกุหลาบ. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. [http://grad.vru.ac.th/Database\\_thesis/thesis/file\\_pdf/full\\_59B54680205.pdf](http://grad.vru.ac.th/Database_thesis/thesis/file_pdf/full_59B54680205.pdf)
- เกษมศรี บุญพอ. (2550). *การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง กฎหมายน่ารู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชนิษฐา ทองแจ่ม และคณะ. (2548). *การสร้างแบบฝึกการอ่านออกเสียง ร ล และ คำควบกล้ำ ร ล ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังตะกูราษฎร์อุทิศ อำเภอมูลนาท จังหวัดพิจิตร*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตที่ไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2564). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). ตักสิลาการพิมพ์.
- คุณากร จำปาหอม. (2552). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อ*

การสอนที่มีการจัดกลุ่มนักเรียนและเรียงลำดับเนื้อหาสาระต่างกัน. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 13, 233-240.

ฉันท ชาติทอง. (2552). การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ (พิมพ์ครั้งที่ 3). นครปฐม เพชรเกษม การพิมพ์.

จารุวรรณ ปะกิกา. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน และคุณลักษณะความรับผิดชอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

จิรพันธ์ จันจินะ. (2548). การสร้างแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่มี การตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เฉลิมชัย พลดงนอก. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อการคิด วิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสุขศึกษา เรื่อง รู้จริง รู้ใจ ห่างไกลเพศสัมพันธ์ ใน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น].

ชนาธิป พรกุล. (2552). การออกแบบการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกาแพง. (2551). การประเมินการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชวลิต ชูกาแพง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ใน โรงเรียน = Mathematics activities in schools. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ ปทุมวัน.

ชานนท์ จันทรา. (2555). การประเมินขั้นเรียนคณิตศาสตร์จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชวลีภรณ์ ดีเมือง. (2556). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและการ

ลป โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2557]. มหาวิทยาลัยรังสิต.

ฐิติกรณ นากุมมา. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์กับแบบปกติ.

[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2560]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

ณิชพร เจริญวานิชกุล. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นแบบอย่างและกลวิธีตามแนวคิดของเมย์เนสและจูเลียน-ชูลต์ซที่มีต่อความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2560]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2536). การสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เดช พลเดช. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในบริบทการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการอภิปรายร่วมกับเทคนิค Think - Talk - Write เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2562]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

ตะวัน ทองสรณ์. (2557). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2557]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). นวัตกรรมเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนหนังสือสำหรับครูและผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.

ทศพร ตาดสุวรรณ. (2550). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่ 101/2550]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

- ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทาง ด้านทักษะ กระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- ธีรพล พาคเพียรกิจ. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมรอดและการ เรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- นริสรานันท์ เดชสุระ. (2557). การพัฒนาชุดฝึกอบรมทักษะการจัดการเรียนรู้เพศศึกษารอบด้าน สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546a). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546b). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญยาพร ชมพู. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- ปราโมทย์ รังศรี. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์, 38(434-435).
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2543). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.

ปานใจ ไชยวรศิลป์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี SORQCO สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่ายาง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย].

ปิยะทิพย์ ดอนลาดลี. (2560). การพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

ผดุงชัย ภูพัฒน์. (2551). การวัดเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เผชญิ กิจระการ. (2544). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรทิพา เมืองโคตร. (2559). ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

พรพรหม อัดตวัฒนากุล. (2547). การใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

พลอยไพลิน นิลกรรณ. (2562). แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning).

<http://www.sesalpglpn.go.th/wp-content/uploads/2019/12/book10-62.pdf>

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8).

กรุงเทพฯ สำนักทดสอบกลางทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พัชรภรณ์ ทองนาค. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับ

เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

พิชากร แปลงประสพโชค. (2540). การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิชิต ฤทธิจรรยา. (2543). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ แฮาส์ ออฟเคอร์มีสท์.

พิชิต ฤทธิจรรยา. (2556). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ แฮาส์ ออฟเคอร์มีสท์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2555). สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

มณีนรัตน์ หงส์โสภากา. (2561). การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ที่เน้นการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนปราโมชวิทยารามอิน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม ตักศิลาการพิมพ์.

มนต์วลี สิทธิประเสริฐ. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].

[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed\\_SLM/Monwalee\\_S.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_SLM/Monwalee_S.pdf)

เยาวดี วิบุรณ์ศรี. (2552). การวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

- รังสีจันทร์ สุวรรณสทิศกร. (2555). การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชา LSC 305 การจัดการผู้ขายปัจจัยการผลิตสัตว์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น].
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สุวีนิยาสาส์น.
- สินวัฒน์ วรสาร. (2561). การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- วสิน เกิดดี. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยกับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- วัชร กัญจนเกียรติ. (2554). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.  
<http://sci.pbru.ac.th/sci52/dmdocuments/E-Book/LearningManagementMath.pdf>
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2546). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : คอมพิวเตอร์กราฟฟิก.
- วันเพ็ญ จันทร์เจริญ. (n.d.). เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ. 2558.  
[http://nanasaraupdate.blogspot.com/2015/06/blog-post\\_24.html](http://nanasaraupdate.blogspot.com/2015/06/blog-post_24.html)
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีไลวรรณ วุระวนิชกุล. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์

- ปริญญาหมาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- ศรีสุดา ญาติปลื้ม. (2547). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาหมาบัณฑิตไม่มีการตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิรินทิพย์ คำพุทธ. (2548). *ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาหมาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- ศุภศิริ โสมาเกต. (2544). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงการงานกับการเรียนรู้ตามคู่มือ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาหมาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560a). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.  
<http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560b). *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*. <http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/timss2015report>
- สมชาย วรภิเษมสกุล. (n.d.). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. อุดรธานี อักษรศิลป์การพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กอฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *ผลการทดสอบ o-net ระดับชาติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. [https://sp.moe.go.th/sp\\_2563/info/](https://sp.moe.go.th/sp_2563/info/)
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). *ศิลปะการตั้งคำถามในวิชาคณิตศาสตร์*. *วารสารคณิตศาสตร์*, 506(508), 16-19.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ

(พว.) จำกัด.

- สุจินดา พัทธภิญโญ. (2548). ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- สุดารัตน์ ภิรมย์ราช. (2555). ผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- สุดาวัลย์ ใจภักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ระหว่างการจัดการเรียนเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้].
- สุนีย์ ลิ้มรสสุคนธ์. (2544). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนเป็นกลุ่มที่เน้นผลสัมฤทธิ์กับการเรียนตามปกติ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง].
- สุพัทธ์ จันทร์แดง. (2547). การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนภาษาไทย สำหรับนักเรียนชาวไทยภูเขา. เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

สุรวาท ทองบุ. (2550). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม อภิชาติการพิมพ์.

สุสิริยา อธิรากุลนันท์ชัย. (2562). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].  
ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

เสกสรร ธรรมวงศ์. (2541). *ความพึงพอใจของนักศึกษาผู้ใหญ่ที่มีต่อการให้บริการด้านการเรียนการสอนสายสามัญ ระดับประถมศึกษา ศึกษากรณี โรงเรียนผู้ใหญ่สตรีบางเขน ทัศนสถานหญิงกลาง*. กรุงเทพฯ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อรชร ภูบุญเต็ม. (2550). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation)*. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรยา ยูวะเตมีย์. (2560). *การเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาการการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้วิธีการประเมินตนเองต่างกัน: วิธีการรูบริกแอนโนเทตประยุกต์และแบบสอบถามปลายเปิด*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).

อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีย์ วชิรวารการ. (2542). *การวัดและการประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ สถาบันราชภัฏธนบุรี.

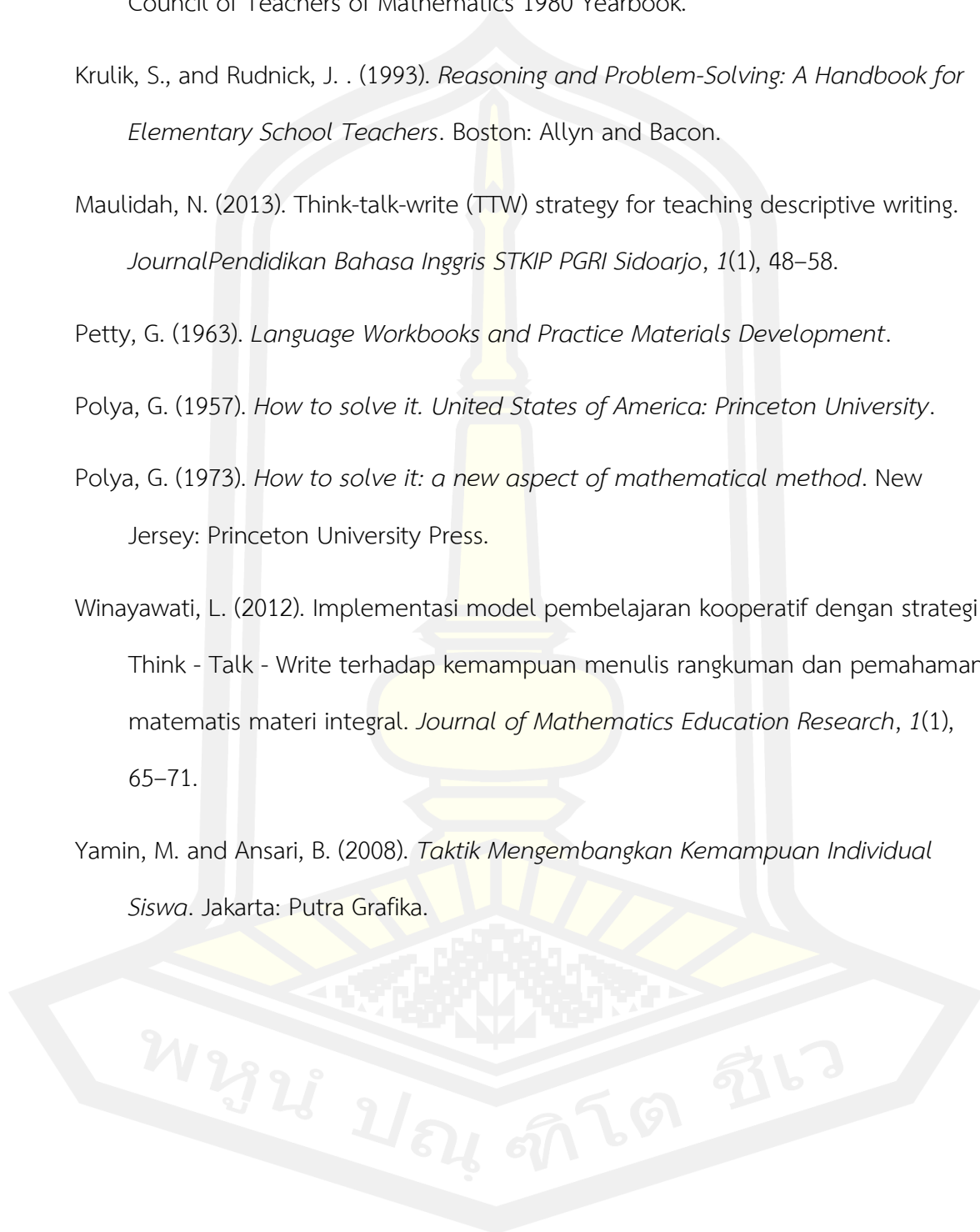
อุษาวดี จันทร์สนธิ. (2556). *สาระและวิถียุทธศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 11-15)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

Adam Sam, E. L. and B. F. B. (1977). *Teaching Mathematics. With Emphasis on the Diagnostic Approach*. New York: Harper and Row Publishers, Co.

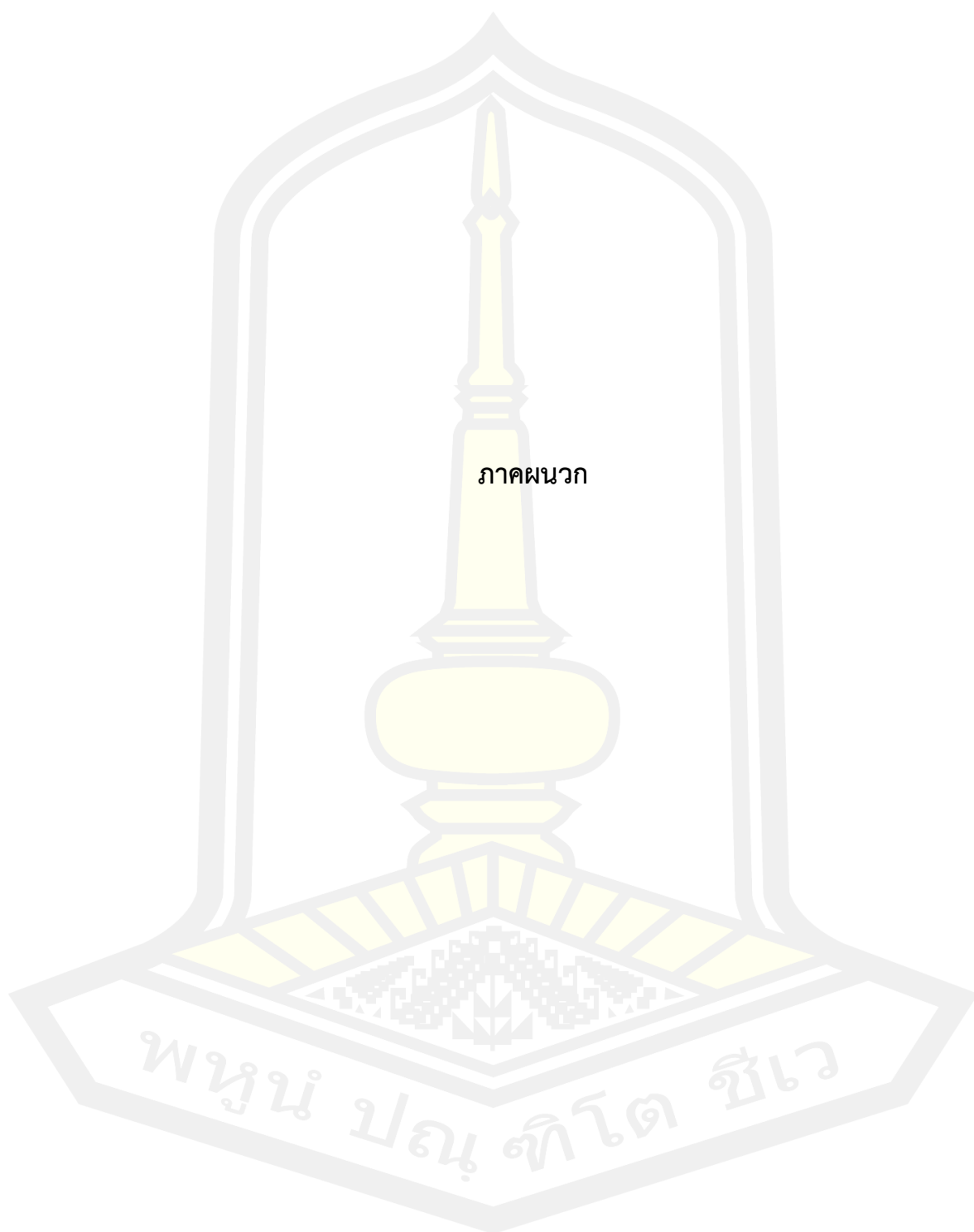
Anderson, K.B. and Pingry, R. . (1973). *The learning of mathematics: Its theory and*

- practices*. Washington D.C.: The National Council of Teacher of mathematics.
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (in secondary schools)*. WC Brown Company.
- Cardarelli, S. M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New Jersey Englewood Cliffs.
- Clyde, C. . (1976). *Teaching Mathematics in the Elementary School*. New York: the Ronald Press Company.
- Cuikshank, D.E. and Sheffield, L. . (2000). *Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematics*. United States of America: John Wiley & Sons.
- Dila, D. O. (2012). *Think talk write strategies*.  
[http://syahputri90dila.blogspot.com/2012/01/metode-pembelajaran-bahasa-inggris\\_12.html](http://syahputri90dila.blogspot.com/2012/01/metode-pembelajaran-bahasa-inggris_12.html)
- Elida, N. (2012). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran Think - Talk - Write (TTW). *Journal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwango Bandung*, 1(2), 178–185.
- Gagne, R. . (1977). *Condition for Learning*. Library of Congress Cataloging in Publication Data. Holt: Rinehart and Winston.
- Good. and Carter, V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Houston R.W. and others. (1972). *Developing Instruction Modules : A Modulate System*. . For Writing Modules. College of Education. Texas: University of Houston.
- Huinker, D. & Laughlin, C. (1996). *Communication in mathematics, K-12 and beyond*. United States: National Council of Teachers of Mathematics.

- Krulik, S., & Reys, R. E. (1980). *Problem Solving in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics 1980 Yearbook.
- Krulik, S., and Rudnick, J. . (1993). *Reasoning and Problem-Solving: A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Maulidah, N. (2013). Think-talk-write (TTW) strategy for teaching descriptive writing. *Journal Pendidikan Bahasa Inggris STKIP PGRI Sidoarjo*, 1(1), 48–58.
- Petty, G. (1963). *Language Workbooks and Practice Materials Development*.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. United States of America: Princeton University.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Winayawati, L. (2012). Implementasi model pembelajaran kooperatif dengan strategi Think - Talk - Write terhadap kemampuan menulis rangkuman dan pemahaman matematis materi integral. *Journal of Mathematics Education Research*, 1(1), 65–71.
- Yamin, M. and Ansari, B. (2008). *Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa*. Jakarta: Putra Grafika.







ภาคผนวก

พหุมนั ปณู ทิโต ชิเว



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและหนังสือขอความอนุเคราะห์

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

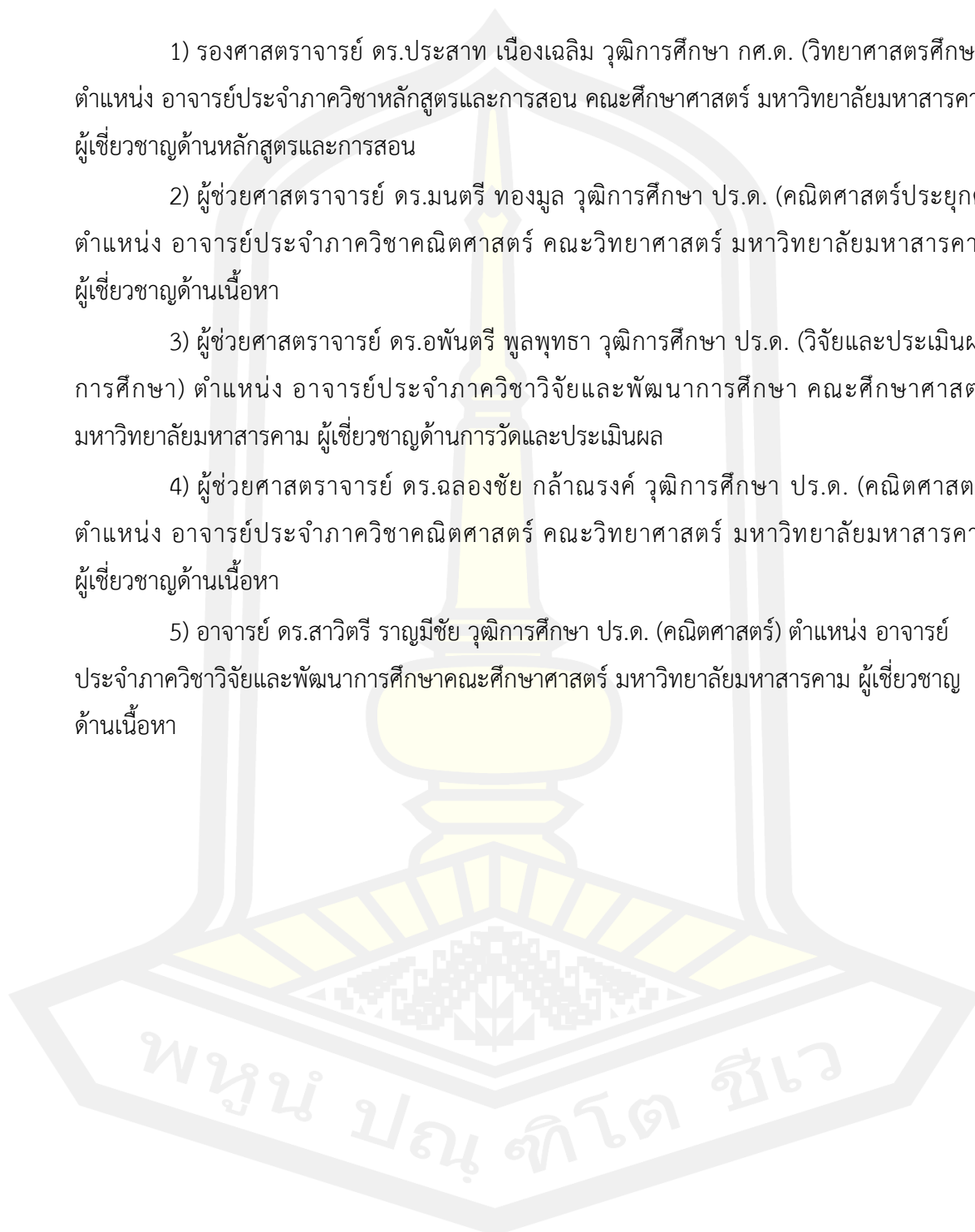
1) รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

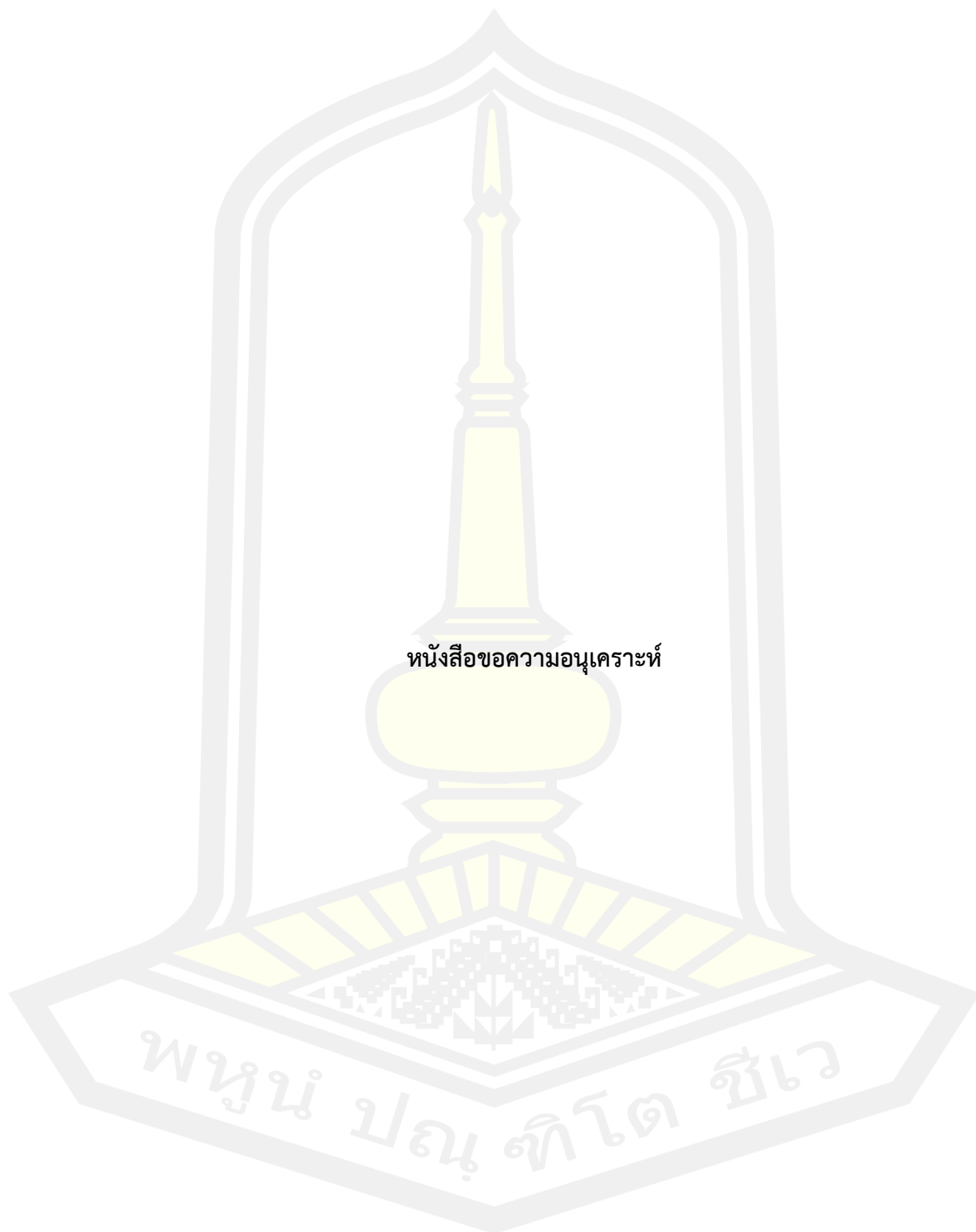
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล วุฒิการศึกษา ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันธ์ พิสุทธิ วุฒิการศึกษา ปร.ด. (วิจัยและประเมินผล การศึกษา) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์ วุฒิการศึกษา ปร.ด. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5) อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย วุฒิการศึกษา ปร.ด. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่ง อาจารย์ ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา





หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุณฺ์ ปณฺุ จิตฺโต สีเว



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/ว2772 วันที่ 13 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม

ด้วย นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/ว2772 วันที่ 13 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล

ด้วย นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/ว2772 วันที่ 13 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันธ์ พิบูลพทุธา

ด้วย นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว2734

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์

ด้วย นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0885605630





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216  
ที่ อว 0605.5(2)/ว2772 วันที่ 13 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย

ด้วย นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

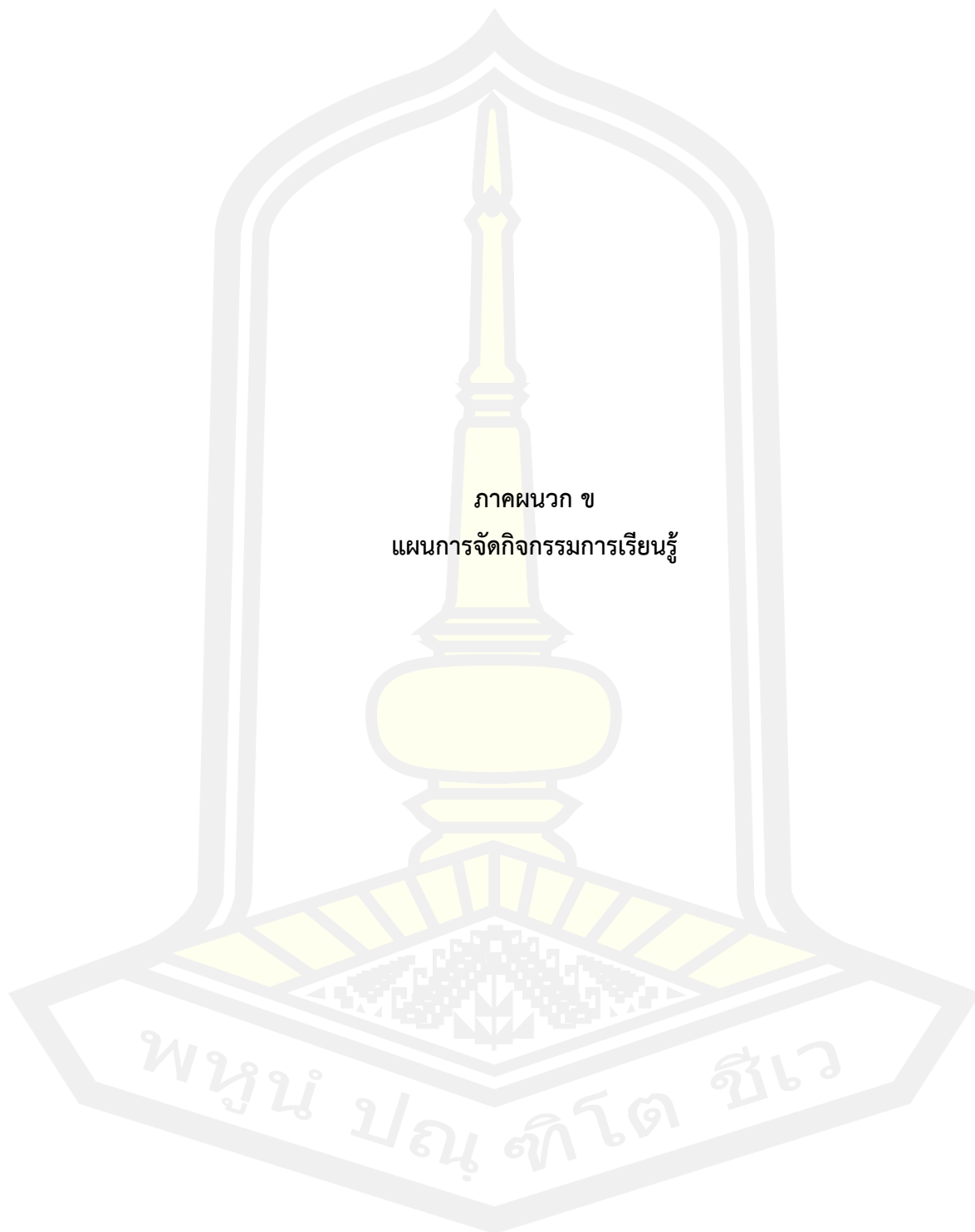
เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ภาคผนวก ข  
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

พหุ ประจักษ์ วิทยา

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน(ค 22102) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสถิติ (2) จำนวน 10 ชั่วโมง  
 เรื่อง แผนภาพจุด จำนวน 2 ชั่วโมง  
 ผู้สอน นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา สอนวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

#### 1. สาระ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

#### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน : ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด : ค 3.1 ม 2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูล และการแปล ความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

##### ด้านความรู้ (K) :

นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจุดของข้อมูลได้

##### ด้านทักษะกระบวนการ (P) :

นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพจุดของข้อมูลได้

##### ด้านเจตคติ (A) :

นักเรียนมีความรับผิดชอบ

#### 2. สาระสำคัญ

แผนภาพจุด เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัว เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกล ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้ เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วเมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจาย มากน้อยเพียงใด

#### 3. สาระการเรียนรู้

สถิติ (2)

#### 4. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้

##### ชั่วโมงที่ 1

##### 6.1 ขั้นนำ

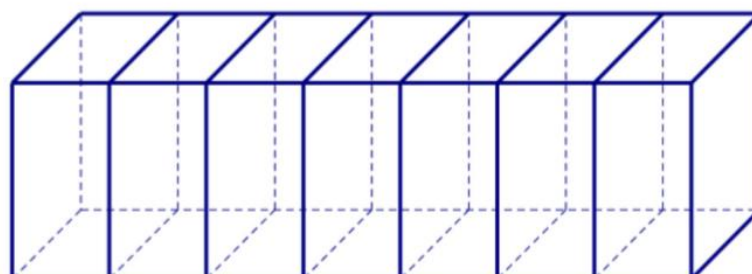
1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับความหมายของการนำเสนอข้อมูลและระเบียบ วิธีการทางสถิติ พร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นเป็นรูปธรรม

(การนำเสนอข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลสถิติที่ไดรวบรวมไว้เผยแพร่ให้ผู้สนใจข้อมูล ได้มีโอกาสศึกษาผลงานของตนที่ไดรวบรวมมา เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย การนำเสนอข้อมูลทางสถิติมี 4 วิธี

1. การนำเสนอเป็นรูปบทความ
2. การนำเสนอในลักษณะกิ่งตาราง กิ่งบรรยาย
3. การนำเสนอเป็นตาราง
4. การนำเสนอโดยแผนภูมิ)
  3. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล
    - การนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วมีอะไรบ้าง (ข้อความ ข้อความกิ่งตาราง ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม และกราฟเส้น)

##### 6.2 ขั้นสอน

1. ครูแจกลูกปิงปองให้นักเรียนคนละหนึ่งลูกและใบงานที่ 1 คนละหนึ่งชุด
2. ครูสอบถามนักเรียนว่า “วันเกิดของนักเรียนแต่ละคนตรงกับวันอะไรบ้าง” โดยให้นักเรียนแต่ละคน นำลูกปิงปองของตัวเองมาหย่อนลงในช่องกล่องวันเกิดของตัวเอง



จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์

3. ครูสอบถามนักเรียนหลังจากหย่อนลูกปิงปองวันเกิดลงในกล่องเสร็จว่า “ถ้าเราจะเขียน แผนภาพจุดโดยให้เส้นจำนวนแทนวันเกิด และจุดแทนลูกปิงปองของแต่ละวันได้อย่างไร” ให้นักเรียนบันทึกแผนภาพจุดลงในใบงานที่ 1 ขอ 1



4. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจนักเรียนจากนั้นครูให้นักเรียนได้ลองสร้างแผนภาพจุดด้วยตนเองจากใบงานที่ 1 ในข้อที่ 2 ซึ่งจะยังมีขั้นตอนอธิบายว่าให้นักเรียนสร้างแผนภาพจุดอย่างไรบ้าง

## ชั่วโมงที่ 2

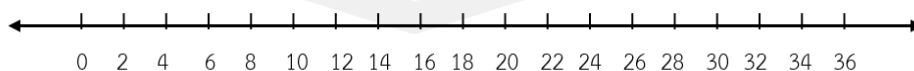
5. ครูทบทวน อธิบาย และยกตัวอย่างการสร้างแผนภาพจุดเพิ่มเติมจากชั่วโมงที่แล้ว ดังนี้

ตัวอย่าง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด

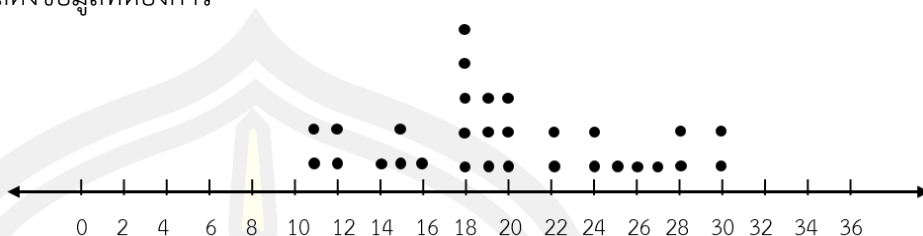
คะแนนสอบระหว่างภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2. ห้องหนึ่ง จำนวน 30 คน เป็นดังนี้									
20	30	18	18	24	30	18	28	14	12
11	18	20	27	20	19	12	11	19	15
16	22	15	22	26	25	19	18	28	24

ข้อมูลข้างต้นสามารถนำเสนอโดยใช้แผนภาพจุด ซึ่งมีขั้นตอนง่าย ๆ ในการสร้างดังนี้

- เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อ เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด



2. เขียนจุดแทนคะแนนสอบของแต่ละคนเหนือเส้นในแนวนอน จะได้  
แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ



### 6.3 ขั้นฝึกทักษะ

1. ครู ให้นักเรียนฝึกทำในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 จากนั้นครูบอกกับนักเรียนว่า ครูให้เวลานักเรียนในการคิดแก้ปัญหาจากโจทย์ที่ครูมอบหมายให้ก่อนเป็นเวลา 10 นาที (Think)
2. เมื่อหมดเวลา 10 นาทีแรกแล้วนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทั้งห้องได้ร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อน ๆ เป็นเวลา 5 นาที (Talk)
3. เมื่อหมดเวลาในการพูดคุยแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นกันแล้วครูให้นักเรียนได้เขียนสรุปในชิ้นงานของตนเอง (Write)
4. ทำตามข้อ 1-3 อีกรอบแต่เปลี่ยนโจทย์เป็น ข้อที่ 4

### 6.4 ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 1
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการสร้างแผนภาพจุดร่วมกัน

### 5. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
นักเรียนสามารถอธิบาย แผนภาพจุดของข้อมูลได้ (K)	การทำใบงานที่ 1	ใบงานที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด (1)	คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป
นักเรียนสามารถสร้าง แผนภาพจุดของข้อมูลได้ (P)	การทำใบงานที่ 1	ใบงานที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด (1)	คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป
นักเรียนมีความรับผิดชอบ (A)	สังเกตพฤติกรรมในชั้น เรียน	แบบประเมิน พฤติกรรม	คุณภาพระดับดีขึ้นไป

### 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ใบงานที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด (1)
- ลูกปิงปอง
- กล่องใส่ลูกปิงปอง

### 7. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

พูน บณู ทิโต ชีเว

## 8. เกณฑ์การประเมิน

- เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด (1)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การกำหนดปัญหาจากโจทย์	วิเคราะห์โจทย์และกำหนดปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบทุกเงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ และกำหนดปัญหาได้ แต่ไม่ครบตามเงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ได้ แต่กำหนดปัญหาของโจทย์นั้นไม่ได้	ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นได้
การเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีในการแก้ปัญหาดังเหมาะสมกับปัญหาที่เลือกนั้นได้มากกว่า 1 วิธี	เลือกวิธีในการแก้ปัญหาดังเหมาะสมกับปัญหาที่เลือกนั้นได้เพียง 1 วิธี	เลือกวิธีแก้ปัญหาดได้ แต่วิธีที่เลือกนั้นไม่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น	ไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาดได้
ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาด	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาดได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาดได้ แต่มีเขียนข้ามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาดได้ แต่ไม่ละเอียด ไม่ครบตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนวิธีทำหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาดได้
สรุปและตรวจคำตอบ	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์และสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์ แต่ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	สรุปคำตอบได้ แต่ไม่ครบและไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	ไม่สามารถสรุปคำตอบได้

- เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม

หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ความร่วมมือในการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการทำงานตอบได้ทุกครั้ง	ให้ความร่วมมือในการทำงานตอบได้เกือบทุกครั้ง	ให้ความร่วมมือในการทำงานตอบได้ 1-2 ครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานเลย



**ระดับการประเมิน**

ระดับการประเมินมี 4 ระดับ ได้แก่

คะแนน 15 ขึ้นไป	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 11 – 14	หมายถึง ดี
คะแนน 7 – 10	หมายถึง ปานกลาง
คะแนนต่ำกว่า 6	หมายถึง พอใช้

**แบบสังเกตพฤติกรรม**

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	ความร่วมมือในการทำงาน				รวม คะแนน
		4	3	2	1	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	ความร่วมมือในการทำงาน				รวม คะแนน
		4	3	2	1	
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

( นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา )

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

พหุบัณฑิตวิทยาลัย

## 9. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้ (K)

.....

.....

.....

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

.....

.....

.....

- ด้านจิตพิสัย (A)

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ความเห็นผู้ตรวจแผนการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ตรวจสอบ

( นางวชิราภรณ์ ทิพย์ศิริ )

ครูพี่เลี้ยง

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ความเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ตรวจสอบ

( นางจุฑาภรณ์ วิเชียรภักดี )

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

พหุ ประถมศึกษา

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง แผนภาพจุด (1)

**แผนภาพจุด หรือ Dot Plot** เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกลให้ตรงกับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้น แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็วกว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสนใจจะพิจารณาลักษณะของข้อมูลว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด

**ข้อที่ 1** จากผลการหย่อนลูกปิงปองวันเกิดของนักเรียนทุกคนในห้อง จงเขียนแผนภาพจุดแทนวันเกิดของทุกคนในห้อง โดยให้เส้นจำนวนแทนวันเกิด และจุดแทนลูกปิงปองของแต่ละวัน

**วิธีทำ**



**ข้อที่ 2** คะแนนสอบรายวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 19 คน เรียงลำดับตามคะแนนดังนี้

70	61	74	61	81	64	67	71	80	71
74	71	72	73	75	77	79	81	83	

จงเขียนแผนภาพจุดแทนคะแนนสอบดังกล่าว

**วิธีทำ** ขั้นตอนที่ 1 เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อ เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

ขั้นตอนที่ 2 เขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละข้อมูลเหนือเส้นในแนวนอน จะได้แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ

**ข้อที่ 3** จำนวนเงินที่นักเรียนแต่ละคนได้รับมาโรงเรียนต่อหนึ่งวันเป็นดังนี้

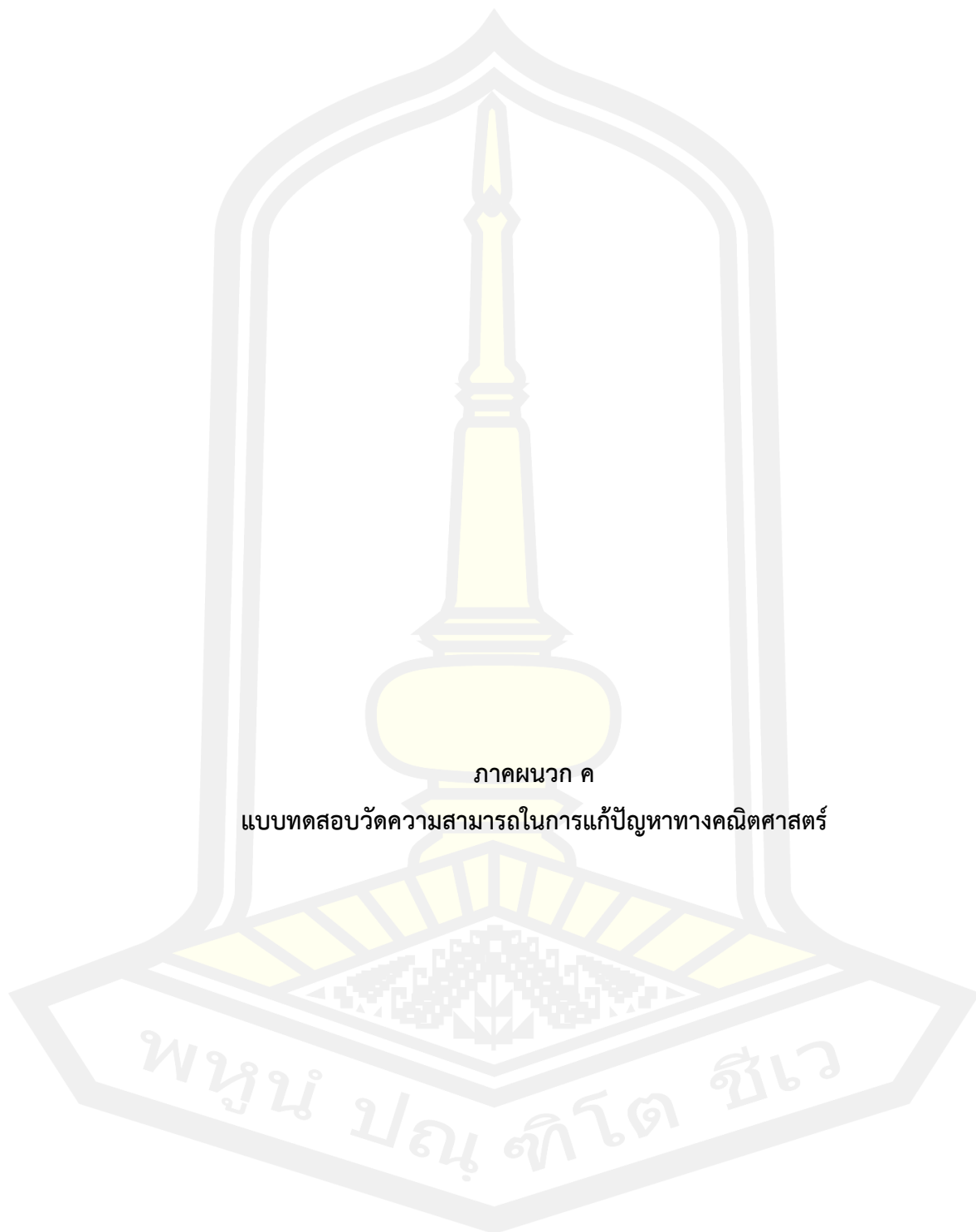
5	10	10	10	15	16	17	20	20	20
20	22	25	25	25	25	25	30	30	30
40	40	40	40	50	50	50	50	50	50
50	80	80	90	100					

**วิธีทำ**

**ข้อที่ 4** ข้อมูลแสดงค่าใช้จ่ายต่อวันของแต่ละครอบครัวของหมู่บ้านแห่งหนึ่ง จำนวน 20 ครอบครัว ดังนี้

800	450	600	1000	200	500	100	500	700	300
500	400	300	600	550	350	400	500	300	250

**วิธีทำ**



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. พิจารณตารางแสดงจำนวนหน้าของหนังสือและจำนวนนักเรียนที่อ่านหนังสือในแต่ละวัน แล้วเขียนแผนภาพจุด

จำนวนหน้า	10	11	12	13	14	15	16	17
จำนวนนักเรียน (คน)	2	5	7	3	6	4	2	1

พจนานุกรมคณิตศาสตร์



3. จากการสำรวจจำนวนบุตรของแต่ละครอบครัว เป็นดังนี้

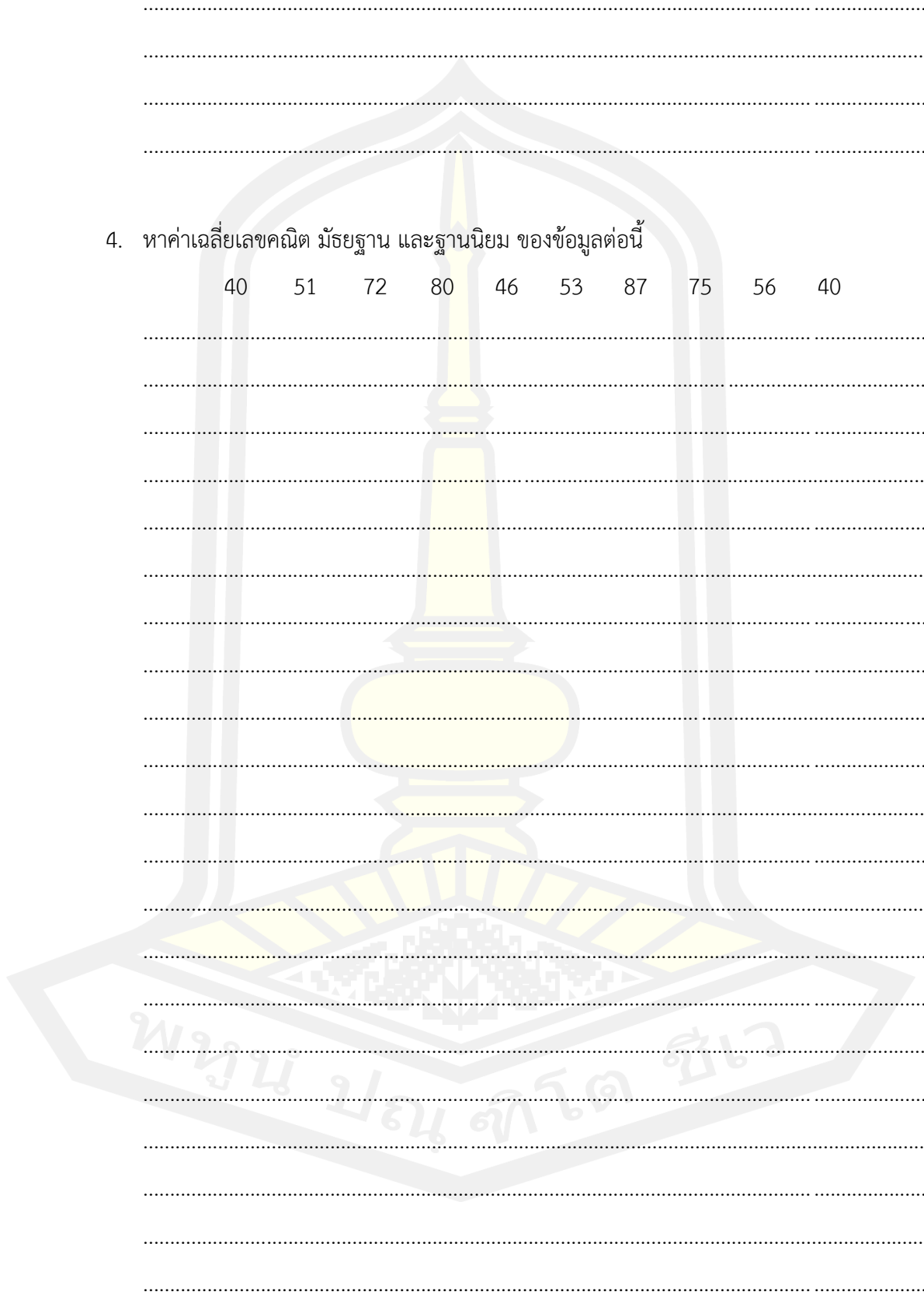
1	2	3	0	1	2	1	0	1	1
0	1	2	2	0	1	3	2	0	1
1	0	0	1	2	3	0	1	2	2

สร้างฮิสโทแกรมและตอบคำถามต่อไปนี้

1. การสำรวจครั้งนี้มีทั้งหมดกี่ครอบครัว
2. ครอบครัวส่วนใหญ่มีบุตรกี่คน และกี่ครอบครัว
3. ครอบครัวที่มีบุตร 3 คน มีกี่ครอบครัว

4. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลต่อไปนี้

40    51    72    80    46    53    87    75    56    40



5. จากการสำรวจคะแนนสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

31	35	43	48	32	39	33	34	32	35
32	34	45	34	47	35	34	33	44	50

1. จงเขียนแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ และฮิสโทแกรมจากข้อมูลข้างต้น
2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมจากคะแนนสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พหุบัน ปรณ สกัโต สีเว

## เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การกำหนดปัญหาจากโจทย์	วิเคราะห์โจทย์และกำหนดปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบทุกเงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ และกำหนดปัญหาได้ แต่ไม่ครบตามเงื่อนไข	วิเคราะห์โจทย์ได้ แต่กำหนดปัญหาของโจทย์นั้นไม่ได้	ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นได้
การเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับปัญหาที่เลือกนั้นได้มากกว่า 1 วิธี	เลือกวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับปัญหาที่เลือกนั้นได้เพียง 1 วิธี	เลือกวิธีแก้ปัญหาได้ แต่วิธีที่เลือกนั้นไม่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น	ไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้
ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ แต่มีเขียนข้ามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ แต่มีละเอียด ไม่ครบตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนวิธีทำหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้
สรุปและตรวจคำตอบ	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์และสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง	สรุปคำตอบได้อย่างสมบูรณ์ แต่ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	สรุปคำตอบได้ แต่ไม่ครบและไม่สามารถตรวจสอบคำตอบ	ไม่สามารถสรุปคำตอบได้



ข้อสอบภาคเรียนที่ 2/2564  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

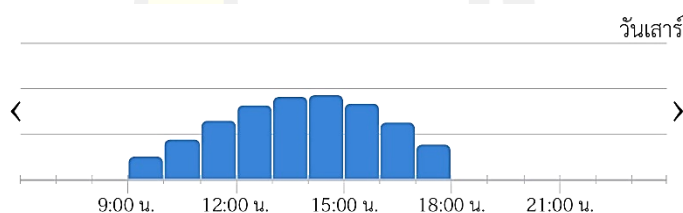
รหัสวิชา ค 22102  
เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน  
30 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบมี 30 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาทให้ตรงกับช่อง ก ข ค หรือ ง

จงใช้ข้อมูลจากฮิสโทแกรมต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 1-2

ฮิสโทแกรมที่ค้นหาได้จากเว็บไซต์หนึ่งซึ่งแสดงจำนวนลูกค้าในช่วงเวลาต่าง ๆ ของร้านกาแฟแห่งหนึ่งเป็นดังนี้



โดยปกติลูกค้าจะใช้บริการอยู่ในร้านประมาณ 1-2 ชั่วโมง

- หากส้มโอต้องการไปดื่มกาแฟที่ร้านนี้ในวันเสาร์ซึ่งส้มโอไม่ชอบการรอคอยนาน ๆ ส้มโอไม่ควรไปร้านนี้ในช่วงเวลาใด
  - 9:00-10:00 น.
  - 11:00-12:00 น.
  - 13:00-14:00 น.
  - 14:00-15:00 น.
- หากทางร้านต้องการเพิ่มจำนวนลูกค้า โดยการมอบสิทธิประโยชน์ให้ลูกค้าแบบซื้อ 1 แถม 1 ทางร้านควรนำเสนอสิทธิประโยชน์นี้ เมื่อลูกค้ามาดื่มกาแฟในช่วงเวลาใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
  - 9:00-10:00 น.
  - 10:00-11:00 น.
  - 16:00-17:00 น.
  - 17:00-18:00 น.

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-5



5, 7, 4, 8, 7, 11, 7, 4, 10, 8

3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลดังกล่าวมีค่าเป็นเท่าใด

ก. 7

ข. 7.1

ค. 8

ง. 8.1

4. ฐานนิยมของข้อมูลดังกล่าวมีค่าเป็นเท่าใด

ก. 7

ข. 7.1

ค. 8

ง. 8.1

5. มัธยฐานของข้อมูลดังกล่าวมีค่าเป็นเท่าใด

ก. 7

ข. 7.1

ค. 8

ง. 8.1

ตารางแสดงจำนวนวิชาที่นักเรียนกลุ่มหนึ่งเลือกสอบในการสอบปลายภาคครั้งหนึ่ง ดังนี้

จำนวนวิชา	จำนวนนักเรียน
1	30
2	25
3	20
4	12
5	35
6	8

6. ค่ากลางในข้อใดเหมาะสมกับข้อมูลดังกล่าว

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ข. ฐานนิยม

ค. มัธยฐาน

ง. ถูกทุกข้อ

ตารางแสดงการกระจายของจำนวนเด็กในครอบครัวหนึ่ง ๆ จากการสำรวจครอบครัวจำนวนหนึ่ง  
ได้ผล ดังนี้

จำนวนเด็กในครอบครัว	จำนวนครอบครัว
0	1
1	8
2	12
3	4
4	3



10. จำนวนประชาชนในกลุ่มนี้มีทั้งหมดประมาณกี่คน

ก. 145

ข. 150

ค. 155

ง. 160

11. ประชาชนส่วนน้อยมีน้ำหนักเท่าใด

ก. 40 กิโลกรัม

ข. 45 กิโลกรัม

ค. 50 กิโลกรัม

ง. 60 กิโลกรัม

12. ประชาชนส่วนมากมีน้ำหนักเท่าใด

ก. 40 กิโลกรัม

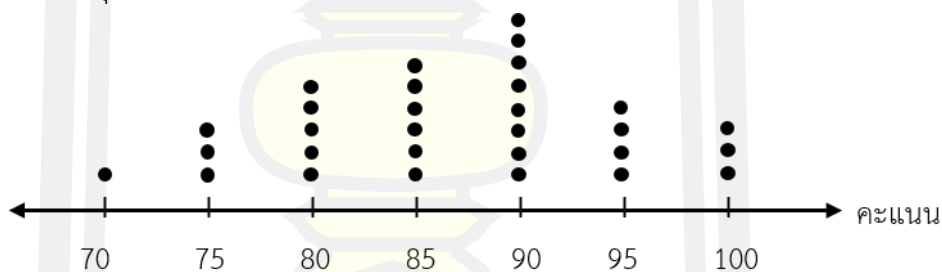
ข. 45 กิโลกรัม

ค. 50 กิโลกรัม

ง. 60 กิโลกรัม

ใช้แผนภาพจุดต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13 – 16

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ของนักเรียนห้องหนึ่งจำนวน 30 คนดังแผนภาพจุดนี้



13. นักเรียนส่วนมากสอบได้ที่คะแนน

ก. 80 คะแนน

ข. 85 คะแนน

ค. 90 คะแนน

ง. ถูกทุกข้อ

14. มีนักเรียนที่ได้คะแนน 90 คะแนนขึ้นไปจำนวนกี่คน

ก. 7 คน

ข. 8 คน

ค. 15 คน

ง. 16 คน

15. เรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 80 คะแนนจำนวนกี่คน

ก. 1 คน

ข. 4 คน

ค. 5 คน

ง. 9 คน

16. นักเรียนที่ได้ 100 คะแนนคิดเป็นร้อยละเท่าไรของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ก. ร้อยละ 40

ข. ร้อยละ 30

ค. ร้อยละ 20

ง. ร้อยละ 10

17. ข้อใดแสดงแผนภาพต้น - ใบได้ถูกต้อง

59 42 47 53 43 42 38 55 53 50 61 42 41 60 57

ต้น	ใบ
3	8
4	1 2 2 2 3 7
5	0 3 3 5 7 9
6	0 1

ก.

ต้น	ใบ
3	8
4	1 2 2 2 3 7
5	0 3 3 3 7 9
6	0 1

ข.

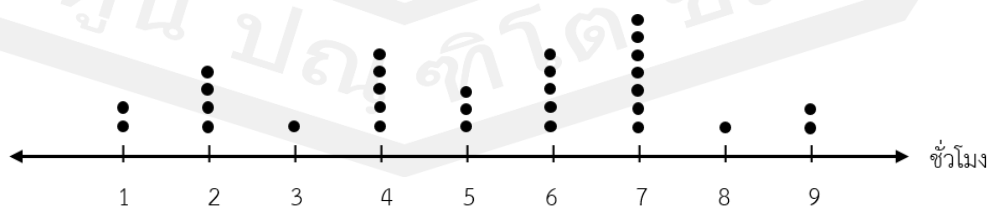
ต้น	ใบ
3	8
4	1 2 2 3 3 7
5	0 3 3 5 7 9
6	0 1

ค.

ต้น	ใบ
3	8
4	1 2 2 3 3 7
5	0 3 3 3 7 9
6	0 1

ง.

18. หาฐานนิยมจากแผนภาพจุดที่แสดงเวลา (ชั่วโมง) ที่คนกลุ่มหนึ่งใช้ในการอ่านหนังสือเพื่อ  
ความเพลิดเพลินในเวลา 1 สัปดาห์



ก. 4 ชั่วโมง

ข. 6 ชั่วโมง

ค. 7 ชั่วโมง

ง. 9 ชั่วโมง

19. จากแผนภาพต้น - ใบ มี 52 กี่จำนวน

ต้น	ใบ
2	1
3	0 0 4 4 7 8
5	0 2 2 2 2 3 3

ก. 3 จำนวน

ค. 5 จำนวน

ข. 4 จำนวน

ง. 6 จำนวน

จากแผนภาพต้น - ใบ ใช้ตอบคำถามข้อ 20 - 21

ต้น	ใบ
4	3 7
5	0 6
6	0 4 5
7	2 5
8	7 7 8
9	2 5
10	0

20. มีจำนวนข้อมูลทั้งหมดเท่ากับข้อใด

ก. 15 จำนวน

ค. 18 จำนวน

ข. 20 จำนวน

ง. 22 จำนวน

21. จำนวนที่มากที่สุดมากกว่าจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับข้อใด

ก. 48

ค. 52

ข. 57

ง. 59

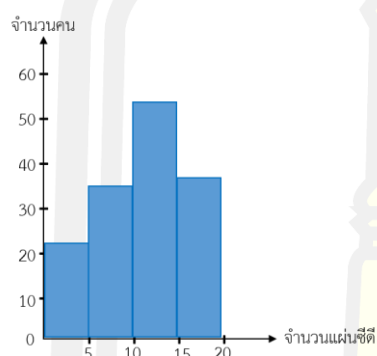
จากการสำรวจการใช้แผ่นซีดีของคนกลุ่มหนึ่ง ใช้ตอบคำถามข้อ 22-23 เป็นดังนี้

จำนวนแผ่นซีดี	จำนวนคน
1 - 5	22

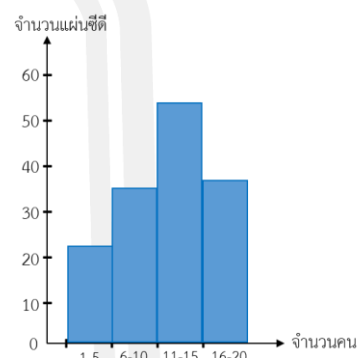
6 – 10	34
11 – 15	52
16 - 20	35

22. ฮิสโทแกรมในข้อใดถูกต้อง

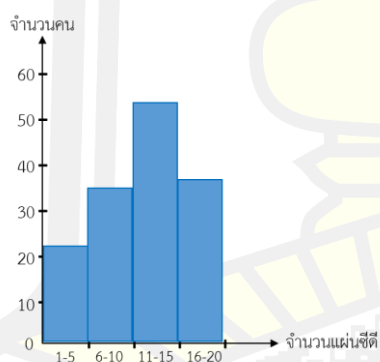
ก.



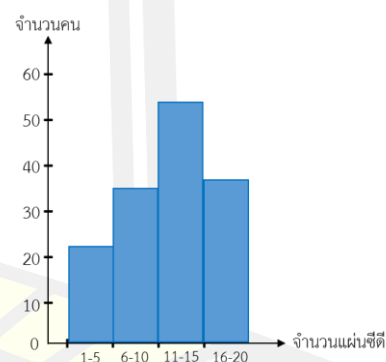
ข.



ค.



ง.



23. มีการสำรวจการใช้แผ่นซีดีของคนจำนวนเท่ากับข้อใด

ก. 141

ค. 147

ข. 143

ง. 153

24. คะแนนทดสอบย่อยของนักเรียน 8 คน เป็นดังนี้ 4 5 7 8 4 8 4 8 ข้อใดถูกต้อง

ก. ฐานนิยม คือ 4 คะแนน

ข. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 5 คะแนน

ค. ฐานนิยม คือ 7 คะแนน

ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานเท่ากัน คือ 6 คะแนน

25. คนงานก่อสร้าง 6 คน มีรายได้เป็นบาทต่อวัน ดังนี้

120 135 115 200 172 180

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตประมาณ 153.67 บาท

ข. มัธยฐานประมาณ 135.5 บาท

ค. ฐานนิยมประมาณ 15.5 บาท

ง. มัธยฐานและฐานนิยมมีค่าเท่ากัน

26. ข้อมูลต่อไปนี้แสดงรายจ่าย (บาท) ของร้านอาหารแห่งหนึ่งในระยะเวลา 7 วัน

15,300 14,750 15,800 16,500 16,200 15,800 14,950

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 15,600 บาท

ข. มัธยฐาน คือ 16,500 บาท

ค. ฐานนิยม คือ 15,614 บาท

ง. มัธยฐานและฐานนิยมมีค่าเท่ากัน

27. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 9 ตัว ดังนี้ A A 29 25 34 22 20 30 30 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 30 ดังนั้น A มีค่าเท่าใด

ก. 30

ข. 34

ค. 40

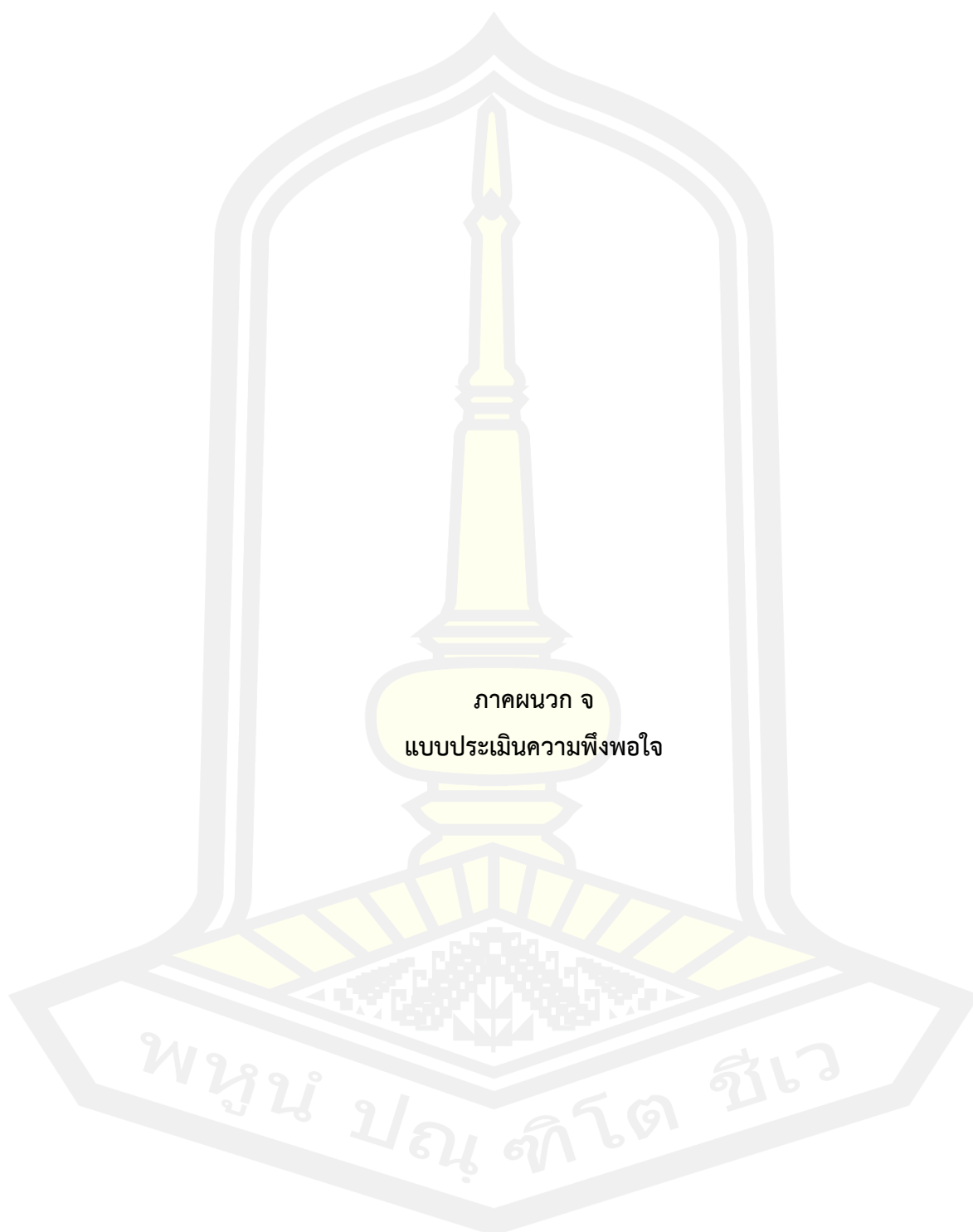
ง. 42

28. จากการสำรวจเบอร์รองเท้าของนักเรียนชาย 100 คน ปรากฏผล ดังนี้

เบอร์รองเท้า	ความถี่ (คน)
2	23
3	45
4	21
5	11







### แบบประเมินความพึงพอใจ

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

2. โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียน

3. แบบสอบถามแต่ละข้อจะมีคำตอบ 5 ช่อง แต่ละข้อมีความหมายดังนี้

ระดับที่ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับที่ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับที่ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับที่ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับที่ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ฉันพอใจเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2. ฉันมีความสุขในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของครู					
3. ฉันชอบที่ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน					
4. ฉันพอใจกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด					
5. ฉันชอบวิธีแก้ปัญหาทำให้ฉันรู้แนวทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น					
6. ฉันชอบที่ได้คิดด้วยตนเองก่อนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ					
7. ฉันชอบโจทย์ปัญหาเรื่อง สถิติ ของครูที่มีความหลากหลาย					
8. ฉันพอใจกับกิจกรรมในห้องที่ทำให้ฉันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้					
9. ฉันชอบที่ครูเปิดโอกาสให้ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น					

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1

10. ฉันทขอวิธีการสอนของครูทำให้ฉันเข้าใจง่าย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ภาคผนวก ฉ

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุบัณฑิตวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สลิตี โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระสำคัญ</b>							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	4	5	5	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	4	4.6	มาก
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ	4	5	5	5	4	4.6	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระการเรียนรู้</b>							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	4	1	4	4	3.4	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	4	5	5	5	3	4.4	มาก
<b>สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้</b>							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	5	4	4.2	มาก
5.2 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	5	4	4.2	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	5	4	4.6	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
5.5 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>การวัดและประเมินผล</b>							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	1	4	4	3.4	ปานกลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	4	4.4	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	3	5	3	3.6	ปานกลาง
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ ไปด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	2	4	4	3.6	ปานกลาง
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	5	3	3.4	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.72	3.31	4.66	3.90	4.12	มาก

ตารางที่ 10 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สลิตี โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 2 เรื่อง แผนภาพต้น - ใบ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระสำคัญ</b>							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	4	4.6	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	4	5	5	5	4	4.6	มาก
สาระการเรียนรู้							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
กิจกรรมการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	4	5	5	4	3	4.2	มาก
สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	5	4	4.2	มาก
5.2 สอนจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
5.5 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
การวัดและประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปาน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
							กลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	3	4	3	3.4	ปานกลาง
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	4	4.4	มาก
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	4	3	3.2	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.86	3.48	4.38	3.90	4.12	มาก

ตารางที่ 11 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สลิดิ โดยจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 3 เรื่อง ฮิสโทแกรม

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระสำคัญ</b>							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวัง	4	5	1	4	4	3.6	ปาน



รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ได้							กลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	4	4.4	มาก
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
สาระการเรียนรู้							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
กิจกรรมการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	4	5	5	4	3	4.2	มาก
สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	5	4	4.2	มาก
5.2 สอนจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	4	4	4	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	5	4	4.6	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรม	4	5	5	5	4	4.6	มาก
5.5 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
การวัดและประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	5	5	3	4	มาก
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ ไปด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	4	4.4	มาก
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	5	3	3.4	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.86	3.48	4.59	3.90	4.17	มาก

ตารางที่ 12 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สติ โดยจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 4 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระสำคัญ</b>							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	4	4	3.6	ปาน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
							กลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	4	4.4	มาก
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>สาระการเรียนรู้</b>							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	4	5	5	4	3	4.2	มาก
<b>สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้</b>							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	4	4	4	มาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	4	4	4	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัด	4	5	5	4	4	4.4	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
กิจกรรม							
5.5 ไร่้ความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>การวัดและประเมินผล</b>							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	4	4.4	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	3	4	3	3.4	ปานกลาง
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	มาก
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	4	3	3.2	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.86	3.38	4.17	3.90	4.06	มาก

ตารางที่ 13 แสดงความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ใช้สถิติ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>สาระสำคัญ</b>							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	4	4.4	มาก
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
<b>สาระการเรียนรู้</b>							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	1	4	4	3.6	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ	4	5	5	5	3	4.4	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
กิจกรรม							
สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	4	4	4	มาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	4	4	4	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4	4	4.4	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรม	4	5	5	5	4	4.6	มาก
5.5 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	มาก
การวัดและประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	5	4	3.8	ปานกลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	3	5	3	3.6	ปานกลาง
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.2	มาก
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	4	3	3.2	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.86	3.38	4.45	3.90	4.12	มาก

ตารางที่ 14 แสดงความเหมาะสมรวมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
สาระสำคัญ							
1.1 ใจความถูกต้อง	4	5	5	4.2	4	4.44	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	4	4.6	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
1.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4	4	4.4	มาก
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	4.8	5	4.2	4	4.4	มาก
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	1	4.6	4	3.72	ปานกลาง
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	1	4.4	4	3.68	ปานกลาง
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4	5	1	4.2	4	3.64	ปานกลาง
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
2.5 ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
<b>สาระการเรียนรู้</b>							
3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	1	4.8	4	3.76	ปานกลาง
3.2 ครูเป็นผู้แนะนำหรือช่วยเหลือ	4	5	1	4.6	4	3.72	ปานกลาง
3.3 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	4	4.8	1	4	4	3.56	ปานกลาง
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	1	4.6	4	3.72	ปานกลาง
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>						0	
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	1	4.6	4	3.72	ปานกลาง

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5		
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.8	4	4.56	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4	4	4.4	มาก
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	4	5	5	4.4	3	4.28	มาก
สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	3	4.6	4	4.12	มาก
5.2 สนองจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3.4	4.4	4	4.16	มาก
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
5.4 ช่วยประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรม	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
5.5 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4.4	4	4.48	มาก
<b>การวัดและประเมินผล</b>							
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4.8	1	4.8	4	3.72	ปานกลาง
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4.8	5	4.8	4	4.52	มาก
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	3	3.4	4.6	3	3.6	ปานกลาง
6.4 มีการประเมินพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4.6	4	4.12	มาก
6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4	4	1	4.4	3	3.28	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	4	4.83	3.41	4.45	3.90	4.12	มาก



ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อความวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
2	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
3	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
4	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
5	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
6	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
7	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
8	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
9	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
10	+1	+1	-1	+1	+1	0.6	ใช้ได้

ตารางที่ 16 แสดงค่าความยากง่าย ( $P_E$ ) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก ( $P_E$ )	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.43	0.43
2	0.34	0.46
3	0.48	0.49
4	0.50	0.43
5	0.40	0.55

ค่าความยาก ( $P_E$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.34 - 0.50

ค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าตั้งแต่ 0.43 - 0.55

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.77

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
14	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
15	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
16	1	1	1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
18	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
19	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
26	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
29	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
34	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
35	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
36	1	0	1	1	0	3	0.6	ใช้ได้
37	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
41	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
42	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
43	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
44	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 18 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.42	0.62	16	0.34	0.43
2	0.28	0.60	17	0.28	0.55
3	0.27	0.69	18	0.48	0.45
4	0.32	0.67	19	0.30	0.40
5	0.45	0.33	20	0.29	0.45
6	0.23	0.62	21	0.38	0.50
7	0.31	0.71	22	0.34	0.48
8	0.28	0.55	23	0.33	0.52
9	0.24	0.52	24	0.20	0.36
10	0.27	0.64	25	0.31	0.26
11	0.29	0.45	26	0.24	0.48
12	0.24	0.48	27	0.39	0.40
13	0.38	0.55	28	0.25	0.38
14	0.21	0.31	29	0.49	0.40
15	0.30	0.40	30	0.43	0.52

ค่าความยากง่าย (P) มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.49

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.26 - 0.71

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.74

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจ  
ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

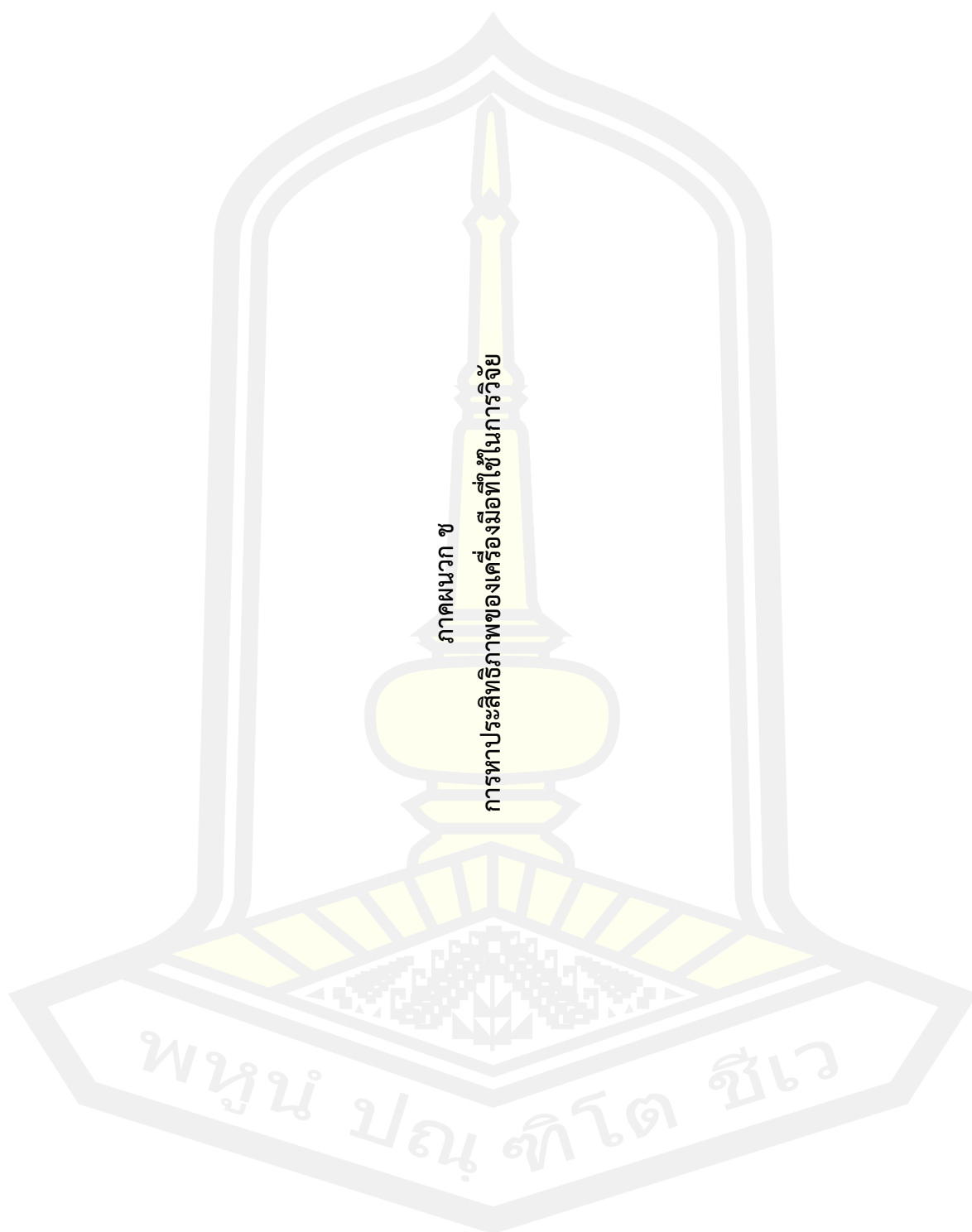
ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ผลรวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
2	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
11	+1	0	-1	+1	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
15	+1	+1	-1	+1	-1	1	0.2	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 20 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.45
2	0.56
3	0.60
4	0.39
5	0.63
6	0.56
7	0.78
8	0.51
9	0.64
10	0.61
ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.89	







ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุณํ ปณฺ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 21 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Think Talk Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

เลขที่	(8) คะแนนก่อนทดสอบ			แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			รวมคะแนนระหว่างเรียน			(8) คะแนนหลังทดสอบ					
	รวม (20)			รวม (20)			รวม (20)			รวม (20)			รวม (20)			รวม (20)			ผลงาน (16)	ผลงาน (16)	ผลงาน (16)		ผลงาน (16)	ผลงาน (16)	ผลงาน (80)	ผลงาน (80)	ผลงาน (100)
	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฤติกรรม (4)	รวม (20)									
1	12	3	15	13	4	17	10	4	14	12	3	15	12	4	16	12	4	16	59	18	77	58					
2	11	4	15	12	4	16	13	4	17	9	4	13	12	4	16	12	4	16	57	20	77	57					
3	11	4	15	10	3	13	13	3	16	13	4	17	10	4	14	10	4	14	57	18	75	64					
4	13	4	17	10	4	14	11	4	15	14	4	18	9	4	13	9	4	13	57	20	77	59					
5	10	4	14	11	3	14	9	4	13	12	4	16	12	4	16	12	4	16	54	19	73	52					
6	9	4	13	12	4	16	13	4	17	12	3	15	13	4	17	13	4	17	59	19	78	60					
7	14	3	17	11	4	15	14	4	18	14	3	17	11	4	15	11	4	15	64	18	82	70					
8	12	4	16	12	3	15	13	3	16	15	3	18	13	4	17	13	4	17	65	17	82	65					
9	10	4	14	13	4	17	13	4	17	13	4	17	14	4	18	14	4	18	63	20	83	64					
10	11	4	15	10	4	14	14	3	17	13	4	17	11	4	15	11	4	15	59	19	78	59					
11	8	4	12	10	4	14	13	4	17	14	3	17	10	4	14	10	4	14	55	19	74	58					

เลขที่	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			รวมคะแนนระหว่างเรียน			คะแนนสอบกลางภาค (80)
	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (8)	พหุกิจกรรม (20)	รวม (100)	
12	11	4	15	10	4	14	12	4	16	14	3	17	11	3	14	58	18	76	66
13	12	4	16	10	4	14	11	4	15	14	4	18	13	4	17	60	20	80	61
14	11	4	15	12	4	16	12	3	15	13	4	17	13	4	17	61	19	80	71
15	11	3	14	14	4	18	11	4	15	11	4	15	11	4	15	58	19	77	67
16	11	3	14	10	4	14	13	4	17	10	4	14	9	4	13	53	19	72	53
17	12	4	16	11	4	15	10	4	14	14	4	18	12	4	16	59	20	79	56
18	10	4	14	9	4	13	11	4	15	14	4	18	13	3	16	57	19	76	68
19	10	4	14	11	4	15	10	4	14	14	4	18	11	4	15	56	20	76	67
20	11	4	15	11	4	15	14	4	18	10	4	14	12	4	16	58	20	78	57
21	9	4	13	10	4	14	13	4	17	11	4	15	13	3	16	56	19	75	58
22	9	4	13	13	4	17	10	4	14	12	4	16	12	4	16	56	20	76	66
23	12	4	16	11	4	15	14	4	18	11	4	15	12	4	16	60	20	80	61
24	9	4	13	11	4	15	10	4	14	13	3	16	13	4	17	56	19	75	53

เลขที่	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			รวมคะแนนระหว่างเรียน			คะแนนสอบกลางภาค (8)
	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พหุกิจกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (8)	พหุกิจกรรม (20)	รวม (100)	
25	11	4	15	10	4	14	13	4	17	11	4	15	15	3	18	60	19	79	60
26	10	4	14	12	4	16	14	4	18	11	4	15	11	3	14	58	19	77	64
27	12	4	16	10	4	14	10	4	14	9	4	13	9	3	12	50	19	69	58
28	11	4	15	11	4	15	13	3	16	10	4	14	12	4	16	57	19	76	66
29	12	4	16	11	4	15	12	4	16	13	3	16	11	4	15	59	19	78	57
30	12	3	15	13	4	17	12	4	16	14	4	18	14	3	17	65	18	83	71
31	9	4	13	10	4	14	11	4	15	14	4	18	12	4	16	56	20	76	63
32	9	4	13	10	3	13	10	4	14	11	4	15	12	3	15	52	18	70	53
33	11	4	15	10	3	13	14	4	18	12	4	16	10	4	14	57	19	76	64
34	12	3	15	10	4	14	10	4	14	11	4	15	13	4	17	56	19	75	61
35	11	4	15	11	4	15	10	4	14	11	4	15	12	4	16	55	20	75	58
36	10	4	14	14	4	18	12	4	16	11	3	14	11	4	15	58	19	77	59
37	9	4	13	11	4	15	11	4	15	10	4	14	14	3	17	55	19	74	59

เลขที่	(8) คณะเภสัชศาสตร์			แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			รวมคะแนนระหว่างเรียน			(8) คณะเภสัชศาสตร์
	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (16)	พฐีกกรรม (4)	รวม (20)	ผลงาน (8)	พฐีกกรรม (20)	รวม (100)	
38	12	3	15	11	3	14	12	4	16	14	3	17	14	3	17	11	4	15	60	17	77	68
39	11	4	15	14	4	18	12	4	16	14	4	18	14	4	18	13	4	17	64	20	84	61
40	9	4	13	10	4	14	14	3	17	12	4	16	12	4	14	14	3	17	59	18	77	54
41	12	4	16	12	3	15	13	4	17	11	4	15	11	4	11	11	4	15	58	19	77	58
42	11	4	15	13	4	17	13	4	17	13	4	17	13	4	9	9	4	13	59	20	79	62
43	14	4	18	13	4	17	11	4	15	10	3	13	10	3	13	13	3	16	61	18	79	58
44	11	4	15	13	4	17	11	4	15	13	4	17	13	4	14	14	3	17	62	19	81	56
รวม	478	169	647	496	169	665	525	170	695	537	165	702	523	164	687	2558	837	3396	2680	2680	2680	2680
$\bar{x}$	10.86	3.84	14.70	11.27	3.84	15.11	11.93	3.86	15.80	12.20	3.75	15.95	11.89	3.73	15.61	58.14	19.02	77.18	60.91	60.91	60.91	60.91
S.D.	1.36	0.37	1.27	1.34	0.37	1.43	1.47	0.35	1.39	1.61	0.44	1.55	1.50	0.45	1.44	3.36	0.79	3.17	5.02	5.02	5.02	5.02
ร้อยละ	67.90	96.02	73.52	70.45	96.02	75.57	74.57	96.59	78.98	76.28	93.75	79.77	74.29	93.18	78.07	72.67	95.11	77.18	76.14	76.14	76.14	76.14

ตารางที่ 22 ผลการการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค Think Talk Write เรื่อง สถิติ

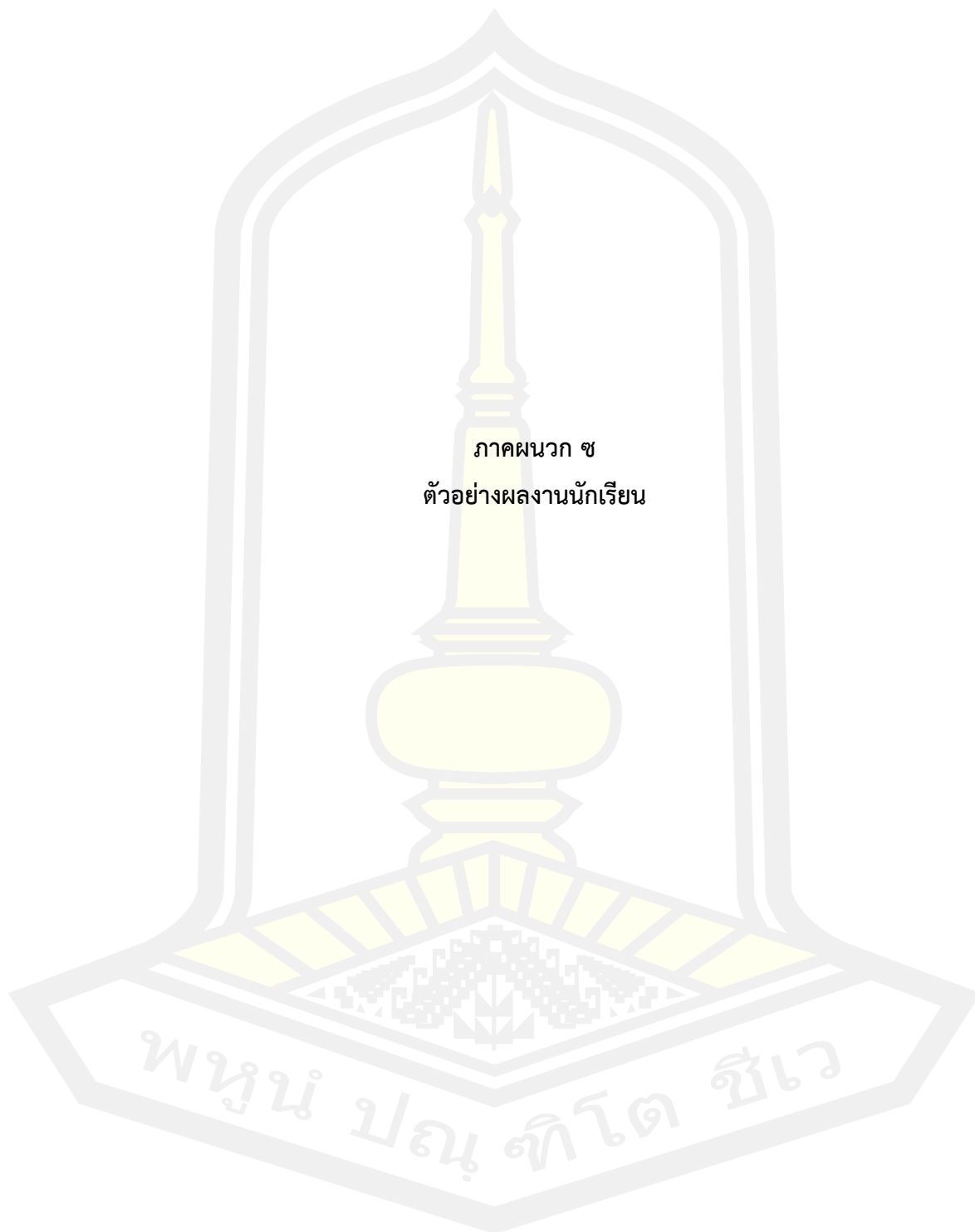
### t-test

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation
Pair 1 Pre-test	53.59	44	4.58
Posttest	60.91	44	5.02

#### Paired Samples Test

Pair 1	Posttest - Pretest	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)	Sig. (1-tailed)
		Mean	Std. Deviation				
		7.32	3.93	12.3389	43	0.0000	0.0000



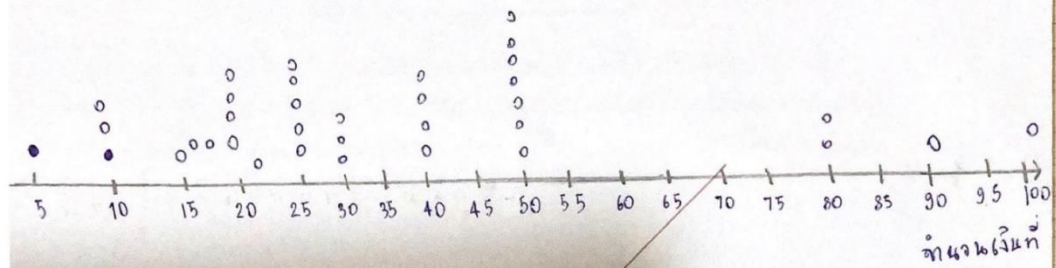
ภาคผนวก ซ  
ตัวอย่างผลงานนักเรียน

พหุ ประจักษ์ วิทยา

ข้อที่ 3 จำนวนเงินที่นักเรียนแต่ละคนได้รับมาโรงเรียนต่อหนึ่งวันเป็นดังนี้

5, 10, 10, 10, 15, 16, 17, 20, 20, 20, 20, 22, 25, 25, 25, 25, 25, 30, 30, 30, 40, 40, 40, 40,  
50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 80, 80, 90, 100

วิธีทำ

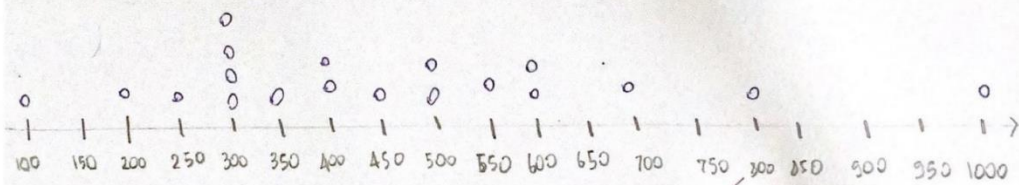


นักเรียนแต่ละคน  
ได้ รับมาโรงเรียนต่อหนึ่งวัน

ข้อที่ 4 ข้อมูลแสดงค่าใช้จ่ายต่อวันของแต่ละครอบครัวของหมู่บ้านแห่งหนึ่ง จำนวน 20 ครอบครัว ดังนี้

800, 450, 600, 1000, 200, 500, 100, 500, 700, 300, 500, 400, 300, 600, 550, 300, 400,  
500, 300, 250

วิธีทำ



รายจ่ายต่อวัน  
ของแต่ละครอบครัว

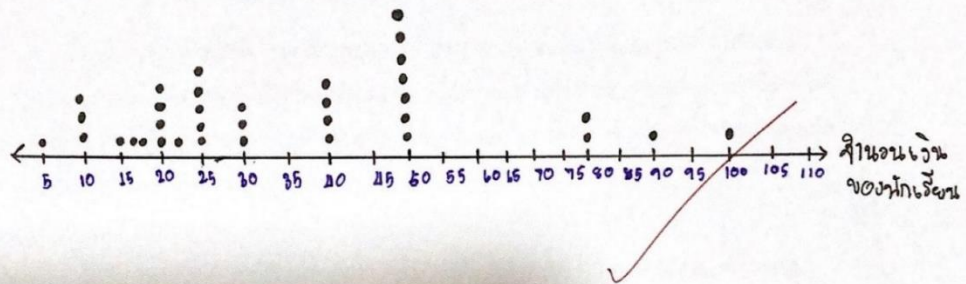
*done*



ข้อที่ 3 จำนวนเงินที่นักเรียนแต่ละคนได้รับมาโรงเรียนต่อหนึ่งวันเป็นดังนี้

5, 10, 10, 10, 15, 16, 17, 20, 20, 20, 20, 22, 25, 25, 25, 25, 25, 30, 30, 30, 40, 40, 40, 40,  
50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 80, 80, 90, 100

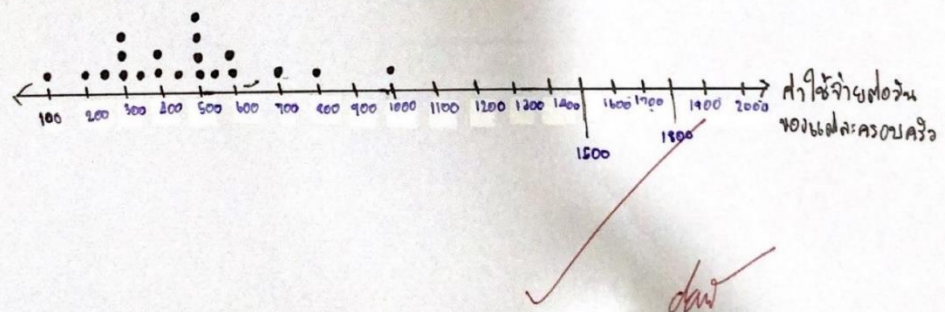
วิธีทำ



ข้อที่ 4 ข้อมูลแสดงค่าใช้จ่ายต่อวันของแต่ละครอบครัวของหมู่บ้านแห่งหนึ่ง จำนวน 20 ครอบครัว ดังนี้

800, 450, 600, 1000, 200, 500, 100, 500, 700, 300, 500, 400, 300, 600, 550, 350, 400,  
500, 300, 250

วิธีทำ



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ฮิสโทแกรม  
 หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฮิสโทแกรม  
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

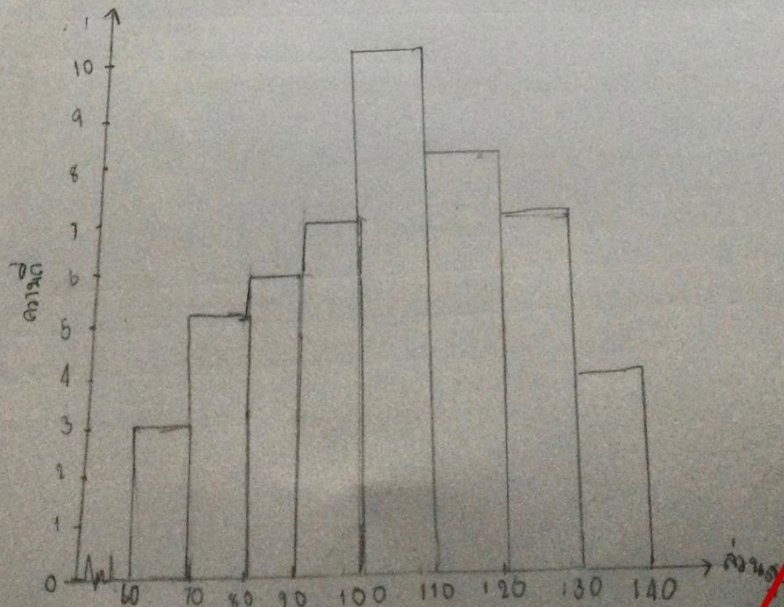
1. เจ้าของสวนแห่งหนึ่งสุ่มผลส้มมาชั่งน้ำหนักจำนวนหนึ่งซึ่งปรากฏผลดังนี้

น้ำหนัก (กรัม)/ผล	จำนวนส้ม (ผล)
60 - 70	3
70 - 80	5
80 - 90	6
90 - 100	7
100 - 110	10
110 - 120	8
120 - 130	7
130 - 140	4

1) จงหาจำนวนส้มที่นำมาชั่งน้ำหนักทั้งหมด : 50 ผล

2) ถ้าเจ้าของสวนจะคัดส้มที่น้ำหนักต่ำกว่า 90 กรัมต่อผลออกโดยจะขายเฉพาะส้มที่เหลือจากการคัด เจ้าของสวนจะนำส้มไปขายได้กี่ผลและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนส้มทั้งหมดที่นำมาชั่งน้ำหนัก : 72 %

3) จงสร้างฮิสโทแกรมแสดงน้ำหนักของผลส้มจากตารางที่กำหนดมาให้



มัธยฐาน

1. จงหามัธยฐานของข้อมูล 2, 6, 4, 8, 12, 10, 14

วิธีทำ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14

$$\begin{aligned} \text{ตำแหน่งมัธยฐาน} &= \frac{N+1}{2} \\ &= \frac{7+1}{2} = \frac{8}{2} = 4 \end{aligned}$$

มัธยฐานคือ 8 \*

2. จงหามัธยฐานของข้อมูล 1, 7, 5, 11, 13, 9, 15, 17

วิธีทำ 1, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17

$$\text{ตำแหน่งมัธยฐาน} = \frac{N+1}{2} = \frac{8+1}{2} = \frac{9}{2} = 4.5$$

ตำแหน่งมัธยฐาน คือ 4 และ 5

$$\text{มัธยฐาน คือ } \frac{9+11}{2} = \frac{20}{2} = 10 *$$

done



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวณัฐสุดา ไชยสีหา
วันเกิด	19 กันยายน พ.ศ. 2540
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 35/1 ถนนเสนาหา ตำบลกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 46000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2558 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2565 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณู ทิโต ชีเว