



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ  
และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE COMPARISON OF MATHEMATIC LEARNING ACHIEVEMENT IN CALCULATING  
VOLUMES OF GEOMETRIC SHOPEs BETWEEN TEACHING WITH THE TGT  
AND STAD TECHNIQUES FOR PRIMARY 6 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

อังคณา ดังก้อง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มีนาคม 2568

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ  
และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE COMPARISON OF MATHEMATIC LEARNING ACHIEVEMENT IN CALCULATING  
VOLUMES OF GEOMETRIC SHOPEs BETWEEN TEACHING WITH THE TGT  
AND STAD TECHNIQUES FOR PRIMARY 6 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

อังคณา ตั้งก้อง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มีนาคม 2568



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตร  
ของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Comparison of Mathematic Learning Achievement in Calculating Volumes of Geometric Shapes  
between Teaching with the TGT and STAD Techniques for Primary 6 Students

อังกณมา ดังก้อง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานสอบวิทยานิพนธ์  
(รองศาสตราจารย์เฉลา ประเสริฐสังข์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
(อาจารย์ ดร.ณัฐนินุช จุยก้าววงศ์)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์  
(อาจารย์ ดร.สุนิตย์ตา เย็นทั่ว)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

วันที่ 28 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568

อังคณา ดังก้อง. (2568). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต  
สามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค  
ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี

ประธานกรรมการ

กศ.ค. (หลักสูตรและการสอน)

ดร.ณัฐฉิน ชุยก้าววงศ์

กรรมการ

กศ.ค. (หลักสูตรและการสอน)

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
เทคนิคเอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที กับกลุ่ม  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่  
จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนห้องละ 35 คน  
ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที  
2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้  
ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

จากผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้เทคนิคที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

โดยใช้เทคนิค ที จี ที และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เทคนิคที จี ที, เทคนิคเอส ที เอ ดี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Ungkana Dongkong. (2025). **The Comparison of Mathematic Learning Achievement in Calculating Volumes of Geometric Shapes between Teaching with the TGT and STAD Techniques for Primary 6 Students.** Thesis M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University.

**Thesis Advisors**

Assistant Professor Dr. Wiwat Petsri Ed.D. (Curriculum and Instruction)	Chairman
Dr. Nuttinuch Chuicomwong Ph.D. (Curriculum and Instruction)	Member

**Abstract**

The objectives of this research were to: 1) compare the mathematics learning achievement before and after implementing the TGT (Teams-Games-Tournaments) technique for primary 6 students, 2) compare the same learning achievements before and after implementing the STAD (Student Teams-Achievement Divisions) technique for primary 6 students, and 3) compare the learning achievements between students taught using the TGT technique and those taught using the STAD technique. The study was conducted with two classrooms of 35 primary 6 students each from Joseph Witthaya School, Tha Mai District, Chanthaburi Province, during the second semester year of the 2023 academic year and were selected for study via simple random sampling. The research instruments included lesson plans employing the TGT and STAD techniques and learning achievement assessments. The statistical methods utilized for data analysis were: mean, standard deviation, and t-tests.

The research findings indicated that: 1) the learning achievements of student who were taught using the TGT technique showed significantly higher academic achievement after the learning intervention compared to before, at the statistically significance level of .05, 2) similarly, students who were taught using the STAD technique showed significantly higher academic achievement after the learning intervention compared to before, at the same statistical

significance level, and 3) there was a significant difference in academic achievement at the 0.05 level between students taught using the TGT technique and those taught using the STAD technique.

**Keywords:** Academic achievement, TGT Technique, STAD Technique



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ อาจารย์ ดร.ณัฐนิช จุยก้าวังศ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ และประธานสอบวิทยานิพนธ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ คณาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ผู้อำนวยการสถานศึกษาในสังกัดคณะรักรางเขน จังหวัดจันทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องสักการะคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุน ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา และให้ความเมตตาวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

อังคณา ตั้งก้อง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
	ประโยชน์ของการวิจัย.....	4
	ขอบเขตของการวิจัย.....	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
	สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	10
	คุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	11
	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	11
	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที.....	15
	ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที.....	15
	องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที.....	16
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที.....	19
	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	23
	ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	23
	องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	24
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	26
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	32
	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	32
	ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	33
	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	33

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
แผนการจัดการเรียนรู้.....	45
ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้.....	45
ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้.....	47
ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
งานวิจัยต่างประเทศ.....	52
งานวิจัยในประเทศ.....	53
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	55
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	71
วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
สรุปผลการวิจัย.....	73
อภิปรายผล.....	73

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
ข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	88
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	95
ภาคผนวก ค วิเคราะห์หลักสูตร.....	98
ภาคผนวก ง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	109
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	119
ภาคผนวก ฉ การหาคุนภาพเครื่องมือ.....	146
ภาคผนวก ช คะแนนของกลุ่มทดลอง.....	174
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	179

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์มาตรฐาน ค.2.1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ..... ปีที่ ..... .....	12
2	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์มาตรฐาน ค.2.2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... .....	13
3	โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ..... .....	14
4	เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และเทคนิค เอส ที เอ ดี .....	30
5	การจัดกิจกรรม เนื้อหา และเวลาเรียนที่ใช้จัดกิจกรรมในการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที..... .....	57
6	การจัดกิจกรรม เนื้อหา และเวลาเรียนที่ใช้จัดกิจกรรมในการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี..... .....	59
7	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... .....	67
8	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... .....	68
9	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อนการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... .....	69
10	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี..... .....	70

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ.....	99
12 วิเคราะห์ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ.....	100
13 วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	104
14 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที .....	107
15 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	108
16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที.....	169
17 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	169
18 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	170
19 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	172
20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที เอ ดี.....	175
21 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี.....	177

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงกลุ่ม.....	40
3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	42

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมา

แผนการศึกษาของชาติปี พ.ศ. 2560 - 2579 มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความมั่นคงของสังคม ประเทศชาติ พัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงทุกวัย สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และสร้างโอกาสความเสมอภาคความเท่าเทียมทางการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2560 : 8) โดยการจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ตามแบบแผนการศึกษาแห่งชาตินั้นถือเป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพ และศักยภาพ โดยคณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะการจัดการศึกษาให้กับนักเรียน ซึ่งครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้สถานการณ์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสังคมและเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงพอสามารถไปพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยใช้ทักษะการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้รวมทั้งปรับวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทบาทของผู้สอน นักเรียน และหลักสูตร ซึ่งแต่ละหลักสูตรมีวัตถุประสงค์ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบแบบแผน ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ ที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2551 : 47) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งกำหนดสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 3 สาระด้วยกัน อันได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 เรื่องการวัด และเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 2 - 3) เพื่อใช้เป็นแนวทางให้สถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจัดทำหลักสูตรให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

ตามศักยภาพของตนให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ตัดสินใจ และวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในแต่ละชั้น เป็นเป้าหมายหลักในการกำหนดคุณภาพของนักเรียน โดยมีจุดประสงค์ให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือต่าง ๆ ในการศึกษาต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพของนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ โดยยึดหลักการว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพ และมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 5)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่ง อีกทั้งริเดเซล (Riedesel, 1990 : 85) ได้สรุปว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญ และถือได้ว่าเป็นหลักในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถช่วยฝึกทักษะ และกระบวนการคิดให้นักเรียนคิด และแก้ปัญหาเป็น โดยช่วยส่งเสริมลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน สามารถทำให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้ จากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ส่งเสริมชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องแก่นักเรียน ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนไม่ประสบผลสำเร็จตามที่ควรเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนรู้สึกท้อต่อการเรียน และหากครูไม่รู้ลึกถึงแก่นของเนื้อหาแล้วนั้น การสอนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ไม่ดี ในกระบวนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมักจะเป็นการสอนแบบลำดับขั้นตอน หรือการแบ่งกลุ่มเรียนจะสามารถทำให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน แต่หากว่าคุณครูส่วนใหญ่ที่สอนคณิตศาสตร์นั้นมักจะใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบบรรยาย และให้นักเรียนท่องจำ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และไม่เห็นถึงประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งส่งผลให้ไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และอีกปัญหาหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของผู้วิจัย คือผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนยอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ในภาพรวมพบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับประเทศเมื่อพิจารณา

แยกตามสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานตัวชี้วัดในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พบว่าสาระที่ 2 เรื่องการวัด และเรขาคณิต มาตรฐานที่ ค 2.1 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าระดับประเทศ และคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า สาระอื่นๆ โดยในปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ย 23.28 ปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ย 15.66 ปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 33.98 อีกทั้งในปีการศึกษา 2565 นั้นพบว่าคะแนนสูงกว่า ในแต่ละปี แต่เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศนั้นยังค่อนข้างต่ำ (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน O-NET ฉบับที่ 2, 2562 - 2565 : 3) ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ภายในชั้นเรียนที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือในการจัดการเรียนรู้ ยังขาด กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนรู้สึกท้อ เบื่อหน่าย ขาดความมั่นใจ การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และเมื่อศึกษา การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 2 เรื่องการวัด และ เรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนหอแซพวิทยา ประจำปี 2563 ถึง 2565 จะเห็นว่าระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกระดับ ซึ่งเนื้อหาที่นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจยากที่สุดนั้นคือ การแก้โจทย์ปัญหา

ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น หลายรูปแบบ ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที (Team Games Tournament : TGT) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี (Student Teams Achievement Division : STAD) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที จี ที เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นการเรียนรู้ ผ่านการแข่งขันในรูปแบบเกม นักเรียนจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และทำงานร่วมกันเพื่อเตรียมตัว และ แข่งขันกับเพื่อนในกลุ่มอื่น ๆ และเก็บคะแนนการแข่งขันเป็นคะแนนกลุ่ม ส่วนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี เป็นเทคนิคการสอนที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยนักเรียน ในแต่ละกลุ่มจะทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน เพื่อเตรียมตัวสำหรับ การทดสอบหรือการประเมินผล โดยทั้ง 2 เทคนิคนี้มีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย 4 - 5 คน สมาชิกมีความแตกต่างกันทางด้านความสามารถทางการเรียน คือ แบ่งกลุ่มนักเรียนที่เรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทั้งสองเทคนิคนี้คือ เน้นเรื่อง ความร่วมมือร่วมแรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่มในกลุ่มทุกคน กำหนดความสำเร็จของกลุ่ม กำหนด หน้าที่ของบุคคลที่จะเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาจากกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน การเรียนรู้แบบนี้ สมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนรู้สิ่งที่ครูสอนเพื่อช่วยเพื่อนที่อยู่ในกลุ่ม เดียวกัน เพื่อจะได้รับความสำเร็จร่วมกัน (ทิสนา เขมมณี, 2553 : 38) ถือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนแสดงศักยภาพของตนโดยไม่ต้องผ่านครูผู้สอน เช่น นักเรียน

ที่เรียนเก่งอธิบายให้กับนักเรียนอ่อนให้เข้าใจถือว่าเป็นการแสดงศักยภาพทางภาวะผู้นำของนักเรียนที่เรียนเก่งได้ด้วย เนื่องจากนักเรียนที่เรียนเก่งบางคนยังขาดความมั่นใจในตัวเอง เป็นต้น

จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ตระหนักถึงปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนบางส่วนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่อาจส่งผลกระทบต่อให้นักเรียนเกิดอุปสรรคในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไปได้ในอนาคต อีกทั้งคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) สาระที่ 2 เรื่องการวัด และเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 ของโรงเรียนขอแซพพิทยาลดต่ำลง ทำให้ผู้วิจัยสนใจการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น จึงเลือกศึกษาวิจัยในหัวข้อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที่ จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ประโยชน์ของการวิจัย

ครูผู้สอนได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่สูงขึ้น ทั้งนี้ยังเป็นแนวทาง

ในการนำไปจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ได้

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียน ขอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 135 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนขอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 70 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก จากห้องเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวนห้องเรียนละ 35 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับสลากนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

#### ตัวแปรที่จะศึกษา

##### 1. ตัวแปรต้น

- 1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที
- 1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

##### 2. ตัวแปรตาม

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### ขอบเขตของเนื้อหา

เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สาระที่ 2 เรื่องการวัด และเรขาคณิต 2 มาตรฐาน 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป.6/1 แสดงวิธีการหาค่าตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัด ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิต สามมิติชนิดต่าง ๆ และตัวชี้วัด ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง ตามตารางเปิดปกติของนักเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การที่นักเรียนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบซึ่งนักเรียนสามารถกำหนดแนวทางหรือวิธีการหาคำตอบได้อย่างหลากหลายวิธี เช่น การเขียนแบบรูป การสร้างตาราง หรือการเขียนสมการ เป็นต้น

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที** หมายถึง การนำนักเรียนมาแบ่งกลุ่มละความสามารถกัน โดยให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนนักเรียน 4 - 5 คนมาทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้เกมการแข่งขันเข้ามามีส่วนช่วยสำคัญในการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและสนุกสนาน แต่ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนรู้จักการรับผิดชอบ การแก้ปัญหาร่วมกัน และการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มเพื่อนนักเรียน โดยเทคนิคนี้มี 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่

1. ขั้นที่ 1 การทบทวนบทเรียน โดยก่อนจะนำเข้าสู่บทเรียนนั้นคุณครูต้องทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาในครั้งที่แล้วก่อนที่จะเข้าสู่
2. ขั้นที่ 2 คือการนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้น
3. ขั้นที่ 3 นั้นแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 4-5 คนต่อกลุ่ม ให้ละความสามารถเก่ง กลาง และอ่อนทำกิจกรรมร่วมกัน โดยคนที่เก่งจะเป็นแกนนำในการอธิบายให้เพื่อนกลาง และอ่อนเข้าใจ
4. ขั้นที่ 4 ขึ้นแข่งขัน ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะแข่งขันตอบคำถามกันในเนื้อหาสาระนั้น ๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันในกลุ่ม
5. ขั้นที่ 5 จะเป็นขั้นรวมคะแนนสรุปผลเพื่อมอบรางวัล

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานร่วมกัน โดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถกัน มีการสนับสนุนซึ่งกันและกัน และการประเมินผลที่เน้นความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ มอบรางวัล ทั้งนี้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสนุกสนาน ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาความรู้ และทักษะของนักเรียนได้อย่างยั่งยืน โดยมีเทคนิคนี้มี 4 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่

1. **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นขั้นที่ครูผู้สอนทบทวนเนื้อหาเดิมที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว หรือครูผู้สอนยกตัวอย่างเนื้อหาใหม่บางส่วนที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา เป็นกลุ่มในขั้นต่อไป โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนในเอกสารประกอบการเรียนรู้ ก่อนที่กล่าวนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่ที่ครูต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. **ขั้นเรียนกระบวนการเป็นกลุ่ม** โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน และเพศละกัน จากนั้นชี้แจงให้แต่ละกลุ่มทราบถึงบทบาท และหน้าที่ของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกันเตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอน เนื้อหาจบสมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้และทำงานจากใบงานอภิปรายปัญหาหารือร่วมกัน รวมทั้ง การตรวจสอบแก้ไขคำตอบนักเรียนทุกคนต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด และการเรียนรู้เพื่อให้ คำนึงใจและเข้าใจร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

3. **ขั้นทดสอบ** เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนของแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มภายในเวลาที่กำหนดให้ โดยทดสอบเป็นรายบุคคลภายหลังที่ได้ ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มเรียบร้อยแล้ว

4. **ขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม** เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของ กลุ่มสูงสุด

**แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยใช้ เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญได้แก่ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลการเรียนรู้

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค เอส ที เอ ดี เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ซึ่งได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



## ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยในประเทศ

#### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์มีส่วนช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วนช่วยให้การคาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจประเทศให้เท่าเทียมกับนานาชาติ

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) พร้อมทั้งจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละระดับชั้นเพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษาหน่วยงานระดับท้องถิ่น และสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานได้นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และ

การจัดการเรียนรู้ โดยกระทรวงศึกษาธิการได้คำนึงถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ

โดยแบ่งออกเป็น 3 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติกับความน่าจะเป็น

สาระที่ 1 จำนวน และพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 2 การวัด และเรขาคณิตเรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอ และแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

#### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

##### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจ และวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

##### สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

**คุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

นักเรียนสามารถ อ่าน เขียน ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้เชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

จากคุณภาพของนักเรียน สรุปได้ว่าเมื่อนักเรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย่อมมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องของจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็น ตลอดจนรู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้สถานการณ์ สำหรับเรื่องเรขาคณิต และปริมาตรของรูปเรขาคณิตที่ผู้วิจัยได้ศึกษานั้น มุ่งหวังให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาในการหาปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์มาตรฐาน ค 2.1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
1. แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<p>ปริมาตรและความจุ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> <li>2. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของ รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> </ol>
2. แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	<p>รูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม</li> </ol>
3. แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม</li> <li>3. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป หลายเหลี่ยม</li> <li>4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม</li> <li>5. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม</li> <li>6. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของวงกลม</li> </ol>

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์มาตรฐาน ค.2.2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
1. จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป	รูปเรขาคณิตสองมิติ 1. ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม
2. สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม	2. การสร้างรูปสามเหลี่ยม 3. ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม 4. การสร้างวงกลม
3. บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	รูปเรขาคณิตสามมิติ 1. ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด
4. ระบुरूปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบुरूปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2. รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึมพีระมิด

จากตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด และเรขาคณิต สรุปว่าตัวชี้วัดที่ใช้เป็นแนวทางประเมินนักเรียนมีทั้งหมด 7 ตัวชี้วัด แต่ตัวชี้วัดที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของรูปทรงสามมิติมี 4 ตัวชี้วัด ซึ่งจะประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ระบุไว้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ดังตาราง 3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 3 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ชื่อหน่วย	เรื่อง	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	จำนวนชั่วโมง
หน่วยที่ 7	ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ค 2.1	ป.6/1 แสดงวิธีการหาค่าตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	2
	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก			2
	ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	ค 2.2	ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	5
	รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด		ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	3
รวม				12

จากตาราง 3 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ลดต่ำลง ทำให้ผู้วิจัยสนใจการศึกษาวิจัยเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น จึงเลือกศึกษาวิจัยในหัวข้อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที่จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

ในการสอนแบบดั้งเดิม นักเรียนมักจะนั่งฟังครูบรรยายและทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว ซึ่งบางครั้งอาจขาดความกระตือรือร้นและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ จึงมีส่วนช่วยในการตอบสนองความต้องการให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หนึ่งในเทคนิคการสอนที่ได้รับความนิยมและมีผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนคือเทคนิค ที จี ที หรือ Teams-Games-Tournament เทคนิคนี้ไม่เพียงแต่ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและมีความท้าทาย แต่ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียนด้วย

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที (Teams-Games-Tournament) เป็นวิธีการสอนที่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน การพัฒนาทักษะทางสังคม และการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Dr. David DeVries และ Dr. Keith Edwards ในปี 1976 โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1990 : 66) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ไว้ว่าเป็นการเรียนแบบกลุ่มซึ่งให้นักเรียนจับกลุ่มกัน 4 - 5 คนต่อกลุ่มลดความสามารถกันลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูสอนเนื้อหาแต่ละกลุ่มย่อยแล้วให้แต่ละกลุ่มรับใบงานไปศึกษาต่อร่วมกัน สมาชิกกลุ่มที่เข้าใจดีแล้วจะมีหน้าที่อธิบายให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด และสมาชิกทุกคนจะต้องเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหา กับสมาชิกกลุ่มอื่นที่มีความสามารถในระดับเดียวกันที่จะแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันจะนำมารวมเป็นคะแนนกลุ่มมีการประกาศผลคะแนนและกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์จะได้รับรางวัล ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบในการเรียน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2556 : 167 - 168) กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคทีมเกมแข่งขันหรือ ที จี ที ไว้ดังนี้ เทคนิค ที จี ที นั้นมีการจัดการเรียนรู้เรียงลำดับขั้น เหมือนกับเทคนิค เอส ที เอ ดี โดยครูดำเนินการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหานั้น ๆ ให้นักเรียนทั้งชั้นก่อน จนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนรู้ และเข้าใจในสาระความรู้ นั้น หรือรู้ และเข้าใจแนวทางปฏิบัติ ก่อน แล้วจึงแบ่งกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญคือให้นักเรียนได้ร่วมมือกันศึกษาแบบฝึกหัด

คนเก่งคอยช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนด้อยกว่าในกลุ่มรวมทั้งพยายามถามตอบเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ จนเกิดความเข้าใจในสาระนั้นอย่างถ่องแท้ที่สำคัญสมาชิกต้องยอมรับว่าผลงานการเรียนรู้ และการทดสอบคือผลงานของกลุ่มที่ต้องยอมรับร่วมกัน

กฤษกร สุขอนันต์ (2558 : 14) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ว่าหมายถึงการเรียนที่เน้นให้นักเรียนร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ ส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกในกลุ่ม

เกศรา อินทะนนท์ (2566 : 20) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคนิคที จี ที การแข่งขันเป็นทีม คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แข่งขันเป็นทีม และใช้เกมไปเสริมวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู การนำ เกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นอกจากจะทำให้ให้นักเรียนสนุกสนานแล้ว เกมยังช่วยกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไว อีกทั้งยังทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการจัดการ เรียนรู้

สรุปว่าความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที คือ การนำนักเรียน มาแบ่งกลุ่มละความสามารถกันโดยให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนนักเรียน 4 - 5 คน มาทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้เกมเข้ามามีส่วนช่วยสำคัญในการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคนี้ ไม่เพียงแต่ช่วยให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและสนุกสนาน แต่ยังส่งเสริมการทำงาน ร่วมกันในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนรู้จักการรับผิดชอบ การแก้ปัญหาร่วมกัน และการสร้างความสัมพันธ์ ที่ดีภายในกลุ่มเพื่อนนักเรียน

#### **องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที**

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที (Teams-Games-Tournament) ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ การแบ่งกลุ่ม (Teams) การใช้เกม (Games) และการจัดการแข่งขัน (Tournament) ซึ่งแต่ละส่วนมีบทบาทสำคัญในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และสนุกสนาน มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีองค์ประกอบต่าง ๆ ไว้ดังนี้

เดวิด (David, 1978 : 28 - 32) องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ประกอบด้วยขั้นตอนและการดำเนินการหลายอย่างที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ร่วมกันผ่านการแข่งเกมกลุ่ม ทีม และการประเมินผลในท้ายที่สุด โดยหลัก ๆ จะประกอบด้วย

1. การนำเสนอเนื้อหา เริ่มต้นด้วยการเลือกหัวข้อการสอนและนำเสนอให้กับนักเรียน จากนั้นครูพัฒนาคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อใช้ในการแข่งขันในภายหลัง

2. การแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ (Team Phase) นักเรียนถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ (โดยทั่วไป 4 - 5 คน) ที่มีความสามารถหลากหลาย และให้ทำงานร่วมกันเพื่อทบทวนและศึกษาเนื้อหาที่ได้รับ

3. การแข่งขันในกลุ่ม (Game Phase) นักเรียนแข่งขันกันในกลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงกันเพื่อให้ได้คะแนน ในแต่ละคำถามที่ตอบถูกต้องจะได้รับคะแนน โดยใช้เกมหรือการแข่งขันแบบทัวร์นาเมนต์เพื่อสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานและท้าทาย

4. สรุปและประเมินผล (Tournament Phase) หลังจากการแข่งขัน นักเรียนจะกลับไปยังกลุ่มเดิมเพื่อสรุปผลการแข่งขันและรายงานคะแนนของตน กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดอาจได้รับรางวัลหรือคะแนนพิเศษเพิ่มเติม

5. การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) ครูจะให้คะแนนการเรียนรู้โดยรวมของแต่ละกลุ่ม โดยให้คะแนนพิเศษกับกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดหรือที่พัฒนาขึ้นมากที่สุดจากการประเมินครั้งก่อนหน้า

สลาวิน (Slavin, 1987 : 23 - 26) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ว่ามีดังนี้

1. ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนใหม่ โดยผู้สอนจะเน้นให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาสาระอย่างมากเพราะจะช่วยทำให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน

2. จัดทีม (Team) เป็นการจัดทีมนักเรียนโดยให้คละกันทั้งเพศ และความสามารถโดยสมาชิกแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เพื่อให้แต่ละทีมมีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน

3. นำเกม (Game) ที่เป็นเกมง่าย ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่น เกม นักเรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจะมาเป็นคู่แข่งกัน โดยเกมที่ใช้เป็นเกมเพื่อทดสอบความรู้ความ เข้าใจเชิงวิชาการ มีการจัดโต๊ะสำหรับแข่งขัน ใช้คำถามในบัตร (Card) หรือ เอกสาร (Sheet) ชนิดเดียวกัน นักเรียนจะสลับกันหยิบบัตรซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้เช่นกัน

4. จัดแข่งขัน (Tournament) การจัดการแข่งขันอาจจะจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ ซึ่งจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่มมาแล้ว การจัดโต๊ะแข่งขันจะมีหลายโต๊ะ แต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมมาร่วมแข่งขัน

ทุกโต๊ะการแข่งขันควรเริ่มดำเนินการพร้อมกัน แข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับการแข่งขันแต่ละโต๊ะไปเทียบหาค่าของคะแนนโบนัส ดังตัวอย่างให้ค่าคะแนนโบนัส ต่อไปนี้ถ้าผู้ร่วมแข่งขันมีโต๊ะละ 5 คนอาจจะให้คะแนนโบนัส

5. การยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนจะนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับ และได้รับรางวัล ซึ่งในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน ซึ่งอาจจะกำหนดรางวัลให้กับกลุ่มได้ 3 รางวัล ได้แก่ Good Team, Great Team และสูงสุดคือ Super Team

ไวค์ (Wyk. 2011) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิคที่ จี ที ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เขาได้อธิบายถึงองค์ประกอบหลักของเทคนิคที่ จี ที ไว้อย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้วิจัยและผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ได้ ซึ่งองค์ประกอบที่ Wyk อธิบายไว้มีดังนี้

การจัดกลุ่มนักเรียน นักเรียนจะถูกจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยพิจารณาความหลากหลายของระดับความสามารถในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้มีความสมดุล กลุ่มละประมาณ 4 - 5 คน โดยพิจารณาให้มีนักเรียนที่มีผลการเรียนที่หลากหลาย การจัดกลุ่มแบบนี้ช่วยให้สมาชิกในกลุ่มได้พึ่งพาและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ เกมถูกใช้เป็นเครื่องมือเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาและสร้างความสนุกสนานในการเรียนรู้ เกมเหล่านี้มีโครงสร้างที่ชัดเจน มีคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน นักเรียนในกลุ่มต้องร่วมกันหาคำตอบ เกมจะถูกออกแบบให้มีคะแนนและกติกาการเล่นที่กระตุ้นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสมีส่วนร่วม

การแข่งขัน หลังจากการฝึกฝนด้วยเกมแล้ว จะมีการจัดการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยให้กลุ่มต่าง ๆ แข่งขันกันเพื่อตอบคำถามหรือแก้ปัญหาตามเนื้อหาที่เรียน การแข่งขันจะจัดในลักษณะที่ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมและทำงานร่วมกัน การใช้ระบบคะแนนและรางวัลจะถูกใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้

การให้คะแนนและรางวัล คะแนนที่ได้จากการแข่งขันและเกมจะถูกสะสม และมีการประกาศผลเพื่อให้กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดได้รับการยอมรับและรางวัล เช่น การยกย่องหรือรางวัลเล็ก ๆ น้อย ๆ การให้รางวัลนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและเสริมสร้างความภาคภูมิใจในกลุ่ม และในตัวผู้เรียนเอง

เทคนิคที่ จี ที เป็นหนึ่งในกลยุทธ์การเรียนการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างเต็มที่ โดยเทคนิคนี้ใช้เกมและการแข่งขันเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างการเรียนรู้ร่วมกัน

ภายในกลุ่ม การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคนี้มีขั้นตอนและองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีมเพื่อศึกษาทบทวนเนื้อหาและพัฒนาทักษะต่าง ๆ ไปพร้อมกับสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานและท้าทาย ขั้นตอนแรกของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT คือการนำเสนอเนื้อหา โดยผู้สอนจะเริ่มต้นด้วยการเลือกหัวข้อหรือเนื้อหาการสอนที่ต้องการ จากนั้นนำเสนอให้กับนักเรียนโดยใช้วิธีการที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในเนื้อหานั้น ๆ ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนยังต้องพัฒนาคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเตรียมใช้ในการแข่งขันในภายหลัง ขั้นตอนต่อมาเป็นการแบ่งกลุ่มและการเตรียมการ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยพิจารณาความหลากหลายของความสามารถทางการเรียนภายในกลุ่ม เพื่อให้มีความสมดุล แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน เช่น เก่ง ปานกลาง และอ่อน การจัดกลุ่มในลักษณะนี้ช่วยส่งเสริมให้สมาชิกแต่ละคนสามารถพึ่งพาและสนับสนุนกันและกันได้ การทำงานร่วมกันในกลุ่มช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมไปพร้อมกัน หลังจากการแบ่งกลุ่มแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของเทคนิคที่ จี ที ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะใช้เกมเป็นเครื่องมือเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยออกแบบเกมให้มีโครงสร้างที่ชัดเจนและกติกาที่เป็นธรรม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องทำงานร่วมกันเพื่อหาคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เกมเหล่านี้มักมีคะแนนและกติกาการเล่นที่กระตุ้นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ซึ่งช่วยสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานและท้าทาย ผู้เรียนทุกคนจะมีโอกาสมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม สุดท้ายคือขั้นตอนการแข่งขันและการประเมินผล ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการแข่งขันที่จัดขึ้น โดยการจัดการแข่งขันจะเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมและทำงานร่วมกัน คะแนนจากการแข่งขันและเกมจะถูกสะสมไว้ และกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและอาจได้รับรางวัลหรือการยกย่องพิเศษ ทั้งนี้ ผู้สอนยังสามารถใช้ผลการแข่งขันในการให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียน เพื่อเสริมสร้างความภาคภูมิใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย

### **ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที**

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที่ จี ที จัดแบ่งนักเรียนในชั้นเรียนเป็นกลุ่มย่อยที่ความสามารถกัน ให้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกันเพื่อให้ผลลัพธ์ไปสู่เป้าหมาย และทำให้นักเรียนนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อช่วยเหลือกัน ได้เกิดความกล้าที่จะเรียนรู้ซักถามเพื่อนสมาชิกเมื่อไม่เข้าใจงาน เพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น โดยเทคนิค ที่ จี ที มีลักษณะที่สำคัญ คือ นักเรียนทุกคนจะได้ร่วมสนุก ตื่นเต้น และรู้สึกท้าทายความสามารถด้วยการเข้าร่วม

แข่งขันตอบปัญหากับนักเรียนกลุ่มอื่นที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน ดังนั้นนักเรียนทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการทำคะแนนจึงทำให้มีความภาคภูมิใจซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีขั้นตอน 4 ขั้นตอนด้วยกัน

สลาวิน (Slavin. 1990 : 30 - 35) กล่าวถึงเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ที จี ที ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งครูต้องชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อน
2. ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ โดยครูเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเล่นเกม การอภิปรายซักถาม แบบฝึกทักษะทบทวน เป็นต้น
3. ขั้นกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้
  - 3.1 ครูสอนเนื้อหาด้วยการสาธิต การบรรยาย หรืออภิปรายโดยการใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นนักเรียนหารือ และอภิปรายในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ
  - 3.2 ขั้นฝึกทักษะ ครูแจกเอกสาร หรือเกมฝึกทักษะให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ปรึกษาร่วมกัน
  - 3.3 ใช้เกมฝึกทักษะหรือเกมแข่งขันวิชาการ โดยแบ่งการแข่งขันตามความสามารถของนักเรียน
4. ขั้นสรุป ครู และนักเรียนช่วยกันสรุป พร้อมประกาศผลการแข่งขันทางวิชาการ
5. ขั้นวัด และประเมินผลวัดจากการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบและแข่งขันทางวิชาการ

ศิริวรรณ วัฒนนารักษ์ (2559 : 143 - 145) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เป็นการเรียนโดยใช้เกมเข้ามาในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อนด้วยการซักถาม และอธิบาย
2. จัดกลุ่มให้ละเพศ และความสามารถกัน
3. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึกหัด นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามกติกาของกลุ่ม เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุนเมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจ และสามารถทำแบบฝึกหัด ได้ทุกข้อ ทีมจะเริ่มแข่งขันตอบปัญหา
4. การแข่งขันตอบปัญหา
  - 4.1 ครูเป็นผู้จัดกลุ่มใหญ่ แบ่งตามความสามารถสำหรับนักเรียน
    - โต๊ะที่ 1 เป็น โต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งมาก

โต๊ะที่ 2, 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

โต๊ะที่ 4 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งมาก

4.2 ครูแจกซองคำถามจำนวน 10 คำถามให้ทุกโต๊ะ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ)

4.3 นักเรียนเปลี่ยนกันหยิบซองคำถามทีละ 1 ซอง แล้ววางลงกลางโต๊ะ

4.4 นักเรียน 3 คน ที่เหลือคำนวณคิดหาคำตอบจากคำถามที่อ่านข้อ 4.3 เขียนคำตอบลงในกระดาษที่แต่ละคนมีอยู่

4.5 นักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีกติกาการให้คะแนนดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก จะได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไป จะได้คนละ 1 คะแนน

ถ้าตอบผิด ให้ 0 คะแนน

4.6 ทำขั้นตอนที่ 4.3 - 4.5 ผัดกันอ่านคำถามจนกว่าคำถามจะหมด

4.7 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยที่ทุกคนควรได้ตอบคำถามจำนวนเท่า ๆ กัน จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดโบนัสของแต่ละโต๊ะดังนี้

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดที่ 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 10 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 8 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 4 แต้ม

5. นักเรียนกลับมาสู่นั่งรวมแต้มโบนัสของทีม ทีมใดมีแต้มสูงสุดครูจะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

ทิสนา แคมณี (2563 : 268 - 269) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที ดังนี้

1. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน กลุ่มละ 4 คน แล้วเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้าน

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือคนเก่งในกลุ่มบ้านแต่ละกลุ่มไปรวมทีมกัน คนอ่อนไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมทีมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

#### 4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

4.1 แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

4.3 ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คน

ถัดไปตอบจนครบ

4.4 ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

4.5 ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.6 ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข - ค ไปเรื่อย ๆ

จนกระทั่งคำถามหมด

4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มบ้านนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนมากที่สุดได้รางวัล

สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที ที่ส่วนใหญ่ผู้วิชาการได้เขียนไว้มี 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทบทวนบทเรียน โดยก่อนจะนำเข้าสู่บทเรียนนั้นคุณครูต้องทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาในครั้งที่แล้วก่อนที่จะเข้าสู่ ขั้นที่ 2 คือ การนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้น ส่วนในขั้นที่ 3 แบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 คนต่อกลุ่ม ให้ความสามารถเก่ง กลาง และอ่อน ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยคนที่เก่งจะเป็นแกนนำในการอธิบายให้เพื่อนกลาง และอ่อนเข้าใจ ผู้การไปขั้นที่ 4 แข่งขัน ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะแข่งขันตอบคำถามกันในเนื้อหาสาระนั้น ๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันในกลุ่ม โดยในขั้นที่ 5 จะเป็นขั้นรวมคะแนนสรุปผลเพื่อมอบรางวัล

### การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

ในยุคปัจจุบันที่การศึกษาไม่ได้เน้นเพียงแค่การเรียนรู้เนื้อหาทางวิชาการเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหานักเรียน เทคนิคการสอนแบบกลุ่มจึงกลายเป็นหนึ่งในวิธีการที่ได้รับความนิยม และได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ หนึ่งในเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ เอส ที เอ ดี ซึ่งเน้นการทำงานเป็นทีม การมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคน และการประเมินผลที่เน้นความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลและทีม

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี (Student Team Achievement Division : STAD) ได้รับการพัฒนาโดย Dr. Robert Slavin และคณะในปี 1986 เทคนิคนี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพผ่านการทำงานเป็นทีม การสนับสนุนซึ่งกันและกัน และการประเมินผลที่เน้นความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ทั้งของบุคคล และกลุ่ม

ชไมพร รังสิยานุพงศ์ (2558 : 172) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี หมายถึง การจัดกลุ่มการเรียนรู้เหมือน ที จี ที แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำ ข้อสอบ แล้วนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัลโดยมีหลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนเป็นทีมประกอบด้วย 1) การให้รางวัลเป็นทีม (Team Rewards) 2) การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่เรียนรู้ (Individual Accountability) 3) การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (Equal Opportunities for Success)

ศุภภา สีลารัตน์ (2558 : 289) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ไว้ว่าเป็นกลวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่ต่างกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสช่วยเหลือกัน สมาชิกของกลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันทางบวกจะต้องไว้วางใจกัน ยอมรับบทบาทและผลงานของเพื่อน โดยมีเป้าหมาย 3 ประการ คือ รางวัลหรือกลุ่มเป้าหมายของกลุ่ม ความสำเร็จ ของแต่ละบุคคล และการมีโอกาช่วยเหลือกันในแต่ละกลุ่มผลสำเร็จเท่าเทียมกัน

บุตรีรัตน์ วันโส (2559 : 307) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ เอส ที เอ ดี หมายถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม 4 - 5 คน มีความรู้

ความสามารถแตกต่างกัน ให้ทุกคนต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนด โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม แล้วทำแบบทดสอบความรู้เป็นรายบุคคล แทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ (2560 : 157) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4 - 6 คน โดยละทิ้งความสามารถทางการเรียนและเพศ โดยที่ครูจะสอนหรือเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นก่อน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และทำแบบฝึกหัด หรือทบทวนเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15 - 20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม ซึ่งเรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์”

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561 : 200) กล่าวว่าความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที นั้นเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ครบวงจร นักเรียนได้เรียนรู้ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนละความสามารถกัน เน้นให้มีแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกันในกลุ่ม เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัล

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ข้างต้น สรุปได้โดยเทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานร่วมกันโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถกัน มีการสนับสนุนซึ่งกันและกัน และการประเมินผลที่เน้นความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ มอบรางวัล ทั้งนี้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสนุกสนาน ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาความรู้ และทักษะของนักเรียนได้อย่างยั่งยืน

#### องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เทคนิค เอส ที เอ ดี

ในระบบการศึกษาแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนมักจะเน้นไปที่การถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียนโดยตรง ซึ่งบางครั้งอาจทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายและขาดแรงจูงใจในการเรียน ด้วยเหตุนี้ จึงมีเทคนิคต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และหนึ่งในเทคนิคที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ เอส ที เอ ดี เทคนิค เอส ที เอ ดี เน้นการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม แบ่งปันความรู้และช่วยเหลือกัน ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการแล้ว ยังส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจอย่างชัดเจนเกี่ยวกับวิธีการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ทั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอนักวิชาการที่ได้อธิบายองค์ประกอบหลักของเทคนิคนี้ที่เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันไว้ดังนี้

สมเกียรติ ผดุงทรัพย์ภิญโญ (2557 : 87 - 90) ได้สรุปว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จะต้องมีส่วนประกอบ 5 ส่วนประกอบ คือ การอาศัยพึ่งพากันและกันในกลุ่ม การมี ปฏิสัมพันธ์กัน การรับผิดชอบต่อกัน การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องอาศัยผู้สอนคอยให้คำแนะนำในการเรียนรู้จึงทำให้การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดีที่สุด

ชไมพร รังสิยานุพงศ์ (2558 : 187) ได้สรุปว่า องค์ประกอบของการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เอส ที เอ ดี มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ 1) การเสนอเนื้อหา 2) การทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม 3) การทำแบบทดสอบย่อย 4) คะแนนพัฒนาการของนักเรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (25561 : 198) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จำเป็นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. รางวัลของกลุ่ม ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กลุ่มต้องการจะบรรลุ
2. ผลของความรับผิดชอบรายบุคคล เป็นผลที่ได้จากการทดสอบสมาชิกซึ่งต้องทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคลเมื่อได้ผลการทดสอบแล้วจึงนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มดังนั้นสมาชิกทุกคนในกลุ่มจึงต้องร่วมมือกันสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาร่วมกันเพื่อเตรียมตัวก่อนจะเข้ารับการทดสอบ
3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกันหมายถึงสมาชิกทุกคนในกลุ่มไม่ว่าจะเรียน เก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ล้วนมีโอกาสประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกันเพราะเกิดจากการมีประสบการณ์ทำงานร่วมกัน

องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จะต้องมีส่วนประกอบคือการนำเสนอเนื้อหาของครูผู้สอน การแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม การทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม การทำ แบบทดสอบของแต่ละบุคคล การยกย่องชมเชย ซึ่งทั้งหมดนี้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและการพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

เทคนิค เอส ที เอ ดี (Student Teams Achievement Divisions) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษา ให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเรียนเป็นกลุ่ม โดยมีจุดประสงค์ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น กล้าแสดงออก และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำความเข้าใจ ในเนื้อหา สามารถใช้ได้กับทุกวิชาที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะเป็นการช่วยฝึกทักษะทางสังคม โดยเน้นให้นักเรียนสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียนด้วยการใช้ความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้และเหตุผล ทำให้ได้รับรู้ความรู้สึกนึกคิดของสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนฝึกการเรียนรู้และฝึกความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ทำให้นักเรียนมองเห็นคุณค่าของการร่วมมือ

สลาวิน (Slavin, 1995 : 71 - 84) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ไว้ 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ขั้นแรกของกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การทำงานร่วมกัน จัดนักเรียนกลุ่มละ 4 - 5 คน โดยให้แต่ละความสามารถ

ขั้นที่ 3 การทดสอบ หลังจากทีครูได้เสนอบทเรียนไปแล้ว จะทำการทดสอบนักเรียนรายบุคคล โดยไม่ให้ปรึกษากันในแต่ละการทดสอบ โดยนักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนรู้จากครูและเพื่อน

ขั้นที่ 4 การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล เพื่อให้แต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ คะแนนจะมาจากการเฉลี่ยการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

ขั้นที่ 5 การตัดสินคะแนนงานกลุ่ม การตัดสินคะแนนมาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม แล้วนำมาคิดเป็นคะแนนกลุ่ม

อีกทั้งสลาวินยังได้ให้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ไว้ดังนี้

1. การเตรียมการสอน (Preparation) ครูจะดำเนินการดังนี้

1.1 เนื้อหาของบทเรียน การเรียนด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นโดยการทำเอกสารประกอบการสอนหรือใบงาน กระจายคำตอบ และข้อสอบย่อย สำหรับเนื้อหาที่จะสอนในแต่ละบท

1.2 การจัดกลุ่มนักเรียน

ในแต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เป็นนักเรียนความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูควรจัดกลุ่มให้นักเรียนเองถ้าให้นักเรียนจัดกลุ่มเอง นักเรียนจะเลือกคนที่ชอบพอสนิทสนมกันเท่านั้น ขั้นตอนในการจัดกลุ่มคือ

1.2.1 จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม

1.2.2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดเรียงนักเรียน ที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้จากคะแนนการทดสอบจะเป็นสิ่งที่ดีที่สุด รองลงมาคือ การใช้ผลการเรียนระดับคะแนนวิชาที่ผ่านมา หรือบางครั้งขึ้นอยู่กับวิจารณ์ของผู้อบรมก็ได้

1.2.3 พิจารณาจำนวนกลุ่มในชั้นเรียนในแต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน แต่ถ้าหารด้วย 4 ไม่ลงตัว ก็ต้องมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คนได้

1.2.4 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรให้มีความสมดุลกัน เพื่อให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนตั้งแต่ต่ำ ปานกลาง จนถึงสูง และระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ๆ เท่า ๆ กัน ซึ่งอาจจัดกลุ่มโดยอาศัยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน หรือคะแนนจากผลการเรียนเดิมรอบครั้งที่แล้วมา เมื่อครูใช้เทคนิคนี้และมีการทดสอบไป 2 - 3 ครั้ง แล้วนำคะแนนนี้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนพื้นฐาน หรืออาจใช้คะแนนผลการเรียนของปีที่ผ่านมาก็ได้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ๆ ดังนี้

ครูใช้วิธีการสอนแบบโดยตรง (Direct Instruction) หรืออภิปราย (Discussion) หรือสอนโดยใช้เสียงและภาพ (Audiovisual Presentations) โดยใช้เวลา 1 - 2 คาบในการสอนบทเรียนหนึ่ง และดำเนินการสอนตามแผนที่กำหนดไว้

2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน ครูสร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

2.1.1 การพัฒนา (Development) ครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

การทดสอบโดยวัดตามจุดประสงค์ เน้นทักษะความเข้าใจไม่ใช่ความจำ ยกสาระหรือทักษะต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์สื่อที่ชัดเจน ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ด้วยการถามคำถาม อธิบายว่าคำตอบนี้ทำไมถึงถูก และทำไมคำตอบนี้ถึงผิด เมื่อนักเรียนจับใจความสำคัญได้ให้นำไปสู่สาระถัดไป

2.1.2 การฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอโดยแนะแนวทางให้ เพื่อให้นักเรียนมีจุดหมายในการฝึกฝน ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันแก้ปัญหา หรือหาคำตอบสำหรับคำถามนั้น ๆ
- 2) ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนเพื่อถาม ซึ่งวิธีนี้เป็นภาระคือนักเรียน

3) อย่งำให้งานที่ใช้เวลานาน ให้นักเรียนตอบคำถาม 1 - 2 ข้อ แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.2 การทำงานเป็นกลุ่ม (Team Study) ใช้เวลา 1 - 2 คาบในการสอนบทหนึ่ง ๆ ให้นักเรียนทุกคนรับผิดชอบในการทำให้เพื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้เนื้อหาให้กระจ่าง งานกลุ่มจะเสร็จสิ้นก็ต่อเมื่อเพื่อน ๆ ในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหานั้นจนเข้าใจกระจ่าง และนักเรียนต้องขอความช่วยเหลือในกลุ่มก่อนที่จะถามครู นักเรียนควรพูดคุยปรึกษากันเบา ๆ และครูคอยกระตุ้นนักเรียนในเรื่องของกฎกติกาในการทำงานกลุ่ม

2.3 การทดสอบ (Test) จะใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ และเป็นการทดสอบรายบุคคล โดยครูให้เวลาในการทดสอบอย่างเหมาะสมกับข้อสอบ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากัน ในขณะที่ทำการทดสอบ นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนคำตอบเพื่อตรวจได้ และเพื่อสะสมคะแนนเอาไว้

2.4 การตระหนักถึงความสำคัญของกลุ่ม (Team Recognition) มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลเพิ่มมากขึ้น และจัดทำคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำคะแนนสูง ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำเร็จ และจะช่วยให้เป็นแรงจูงใจในการเรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 182) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นดังนี้

1. การเตรียมการ ครูเตรียมจัดกลุ่มนักเรียนให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เป็นผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูควรจัดกลุ่มให้มีความสมดุลกัน โดยใช้ข้อมูลจากคะแนนสอบ หรือผลการเรียนเดิม ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของผู้สอน ครูควรจัดกลุ่มให้นักเรียนเอง

2. การจัดการเรียนรู้นั้นให้เริ่มต้นจากการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นการนำเข้าสู่การนำเสนอบทเรียน ครูควรจะบอกนักเรียนถึงสิ่งที่เรียนว่า คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร ใช้วิธีทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับทักษะหรือข้อมูลที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว อาจจะกระตุ้นให้นักเรียนอยากเห็นด้วยการสาธิต การใช้อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย หรือยกตัวอย่างปัญหาไปใช้ในชีวิตรจริง ครูจัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม

3. การทำงานเป็นกลุ่ม ครูให้เวลาในการตั้งชื่อกลุ่มก่อนที่ครูจะแจกใบงานและกระดาษคำตอบ หลังจากนั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยการศึกษาใบงานร่วมกันกับ

เพื่อนสมาชิกกลุ่ม เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายโต้ตอบโดยใช้หลักประชาธิปไตย โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่เรียนนั้น ๆ ให้เข้าใจและช่วยกันทำใบงาน ทำให้เกิดความรับผิดชอบร่วมกันอีกทั้งยังทำให้เพื่อนสมาชิกทุกคนเข้าในบทเรียน และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบก่อนนำเสนอ โดยที่บทบาทของครูคือสังเกตการณ์และประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และให้ความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น นอกจากนี้ครูอาจมีการซักถามสมาชิกในกลุ่มเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกัน

4. การทดสอบ การทำสอบหลังจากการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการทดสอบรายบุคคลว่านักเรียนได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จสามารถแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบ และเก็บสะสมคะแนนไว้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

5. ตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้นทันทีที่ผู้สอนคำนวณคะแนนของนักเรียนแต่ละบุคคล มีจัดทำคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลแก่ผู้ที่ได้คะแนนสูง เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนที่ดี

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2554 : 35 - 36) กล่าวว่า เทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นเทคนิคที่มีการช่วยเหลือแบ่งความรู้ให้แก่กัน มีการทดสอบความรู้รายบุคคลแทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แนะ ผู้สอนนำเนื้อเรื่องมานำเสนอแก่นักเรียน โดยชักนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการยกตัวอย่าง หรือให้ช่วยกันคิด

2. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม แบ่งสมาชิกตามความเหมาะสม อาจจะมี 4 - 5 คน โดยให้ความสามารถตั้งแต่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงชายคละกันไป และให้ช่วยกันศึกษาใบงานโดยผู้ที่เก่งกว่าต้องช่วยคนที่อ่อนกว่า

3. นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบรายบุคคล โดยที่แบบทดสอบต้องตรงตามเนื้อหาที่เรียน

4. ตรวจสอบคำตอบจากแบบทดสอบ และนำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. ประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงที่สุด และรองลงมาเรียงตามลำดับ

สรุป การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี หมายถึง การเรียนที่จัดให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มคละกันในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน

และระดับอ่อน 1 คน โดยให้เรียนด้วยกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีรางวัลให้กลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนสูง จากนั้นให้ทดสอบรายบุคคลเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1 ขั้นนำ เป็นกิจกรรมแรกก่อนเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 การทำงานร่วมกัน โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน ขั้นที่ 3 การทดสอบ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ขั้นที่ 4 ขั้นของการให้คะแนนนักเรียน เพื่อให้แต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ ขั้นที่ 5 การตัดสินผลงานกลุ่มโดยให้คะแนนจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกในกลุ่ม

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และเทคนิค เอส ที เอ ดี ผู้วิจัยได้สรุปเปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และเทคนิค เอส ที เอ ดี

ประเด็น	ที จี ที	เอส ที เอ ดี
การแบ่งกลุ่ม	แบ่งกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน	แบ่งกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน
วิธีการเรียนรู้	ใช้เกมในการเรียนรู้และแข่งขันในทวิร์นาเมนต์	ครูสอนเนื้อหาให้ทั้งหมด จากนั้นนักเรียนทำงานร่วมกันในกลุ่ม
รูปแบบการแข่งขัน	แข่งขันในรูปแบบทวิร์นาเมนต์สมาชิกในกลุ่มสลับกันเข้าร่วม	ไม่มีการแข่งขันแบบทวิร์นาเมนต์ เน้นการทำงานร่วมกันในกลุ่ม
การทดสอบ	ใช้คะแนนจากการเล่นเกมและการแข่งขันในทวิร์นาเมนต์	ทำการทดสอบหรือแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนไปรวมกับกลุ่ม
การประเมิน	ประเมินจากคะแนนการเล่นเกมและการแข่งขันทวิร์นาเมนต์	ประเมินจากคะแนนทดสอบและความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
บทบาทของครู	ครูทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเกมและทวิร์นาเมนต์	ครูทำหน้าที่เป็นผู้สอนเนื้อหาและผู้แนะนำการทำงานร่วมกันของกลุ่ม

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเด็น	ที จี ที	เอส ที เอ ดี
ความสัมพันธ์ในกลุ่ม	ส่งเสริมการแข่งขันระหว่างกลุ่ม แต่สมาชิกในกลุ่มเดียวกันต้องร่วมมือกัน	ส่งเสริมความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมภายในกลุ่ม
การสร้างแรงจูงใจ	การแข่งขันในทัวร์นาเมนต์เป็นแรงจูงใจ	คะแนนทดสอบและความร่วมมือเป็นแรงจูงใจ
การพัฒนาทักษะทางสังคม	ส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการสื่อสารภายในกลุ่ม	ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การแบ่งหน้าที่ และการพัฒนาความเข้าใจร่วมกัน

จากตารางแสดงความแตกต่างของเทคนิค ที จี ที (Teams-Games-Tournament) และเทคนิค เอส ที เอ ดี (Student Teams-Achievement Divisions) เทคนิคทั้งสองเป็นวิธีการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่ม แต่มีลักษณะและวิธีการที่แตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน ทั้งสองเทคนิคจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถทางวิชาการที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และทักษะภายในกลุ่ม วิธีการเรียนรู้ใน ที จี ที จะเน้นการใช้เกมในการเรียนรู้และมีการแข่งขันในรูปแบบของทัวร์นาเมนต์ สมาชิกในกลุ่มจะสลับกันเข้าร่วมการแข่งขันเพื่อสะสมคะแนน ในขณะที่เทคนิค เอส ที เอ ดี เน้นการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม โดยครูจะสอนเนื้อหาบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งหมดก่อน จากนั้นนักเรียนจะทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ รูปแบบการแข่งขันใน ที จี ที มีลักษณะเป็นทัวร์นาเมนต์ที่ชัดเจน นักเรียนแต่ละคนจะมีโอกาสเข้าร่วมการแข่งขันเพื่อสะสมคะแนน แต่ใน เอส ที เอ ดี จะไม่มีการแข่งขันแบบทัวร์นาเมนต์ แต่จะเน้นการทำงานร่วมกันในกลุ่ม และการทำแบบฝึกหัดหรือทดสอบเป็นรายบุคคล การประเมินผลใน ที จี ที จะประเมินจากคะแนนที่ได้รับจากการเล่นเกมและการแข่งขันในทัวร์นาเมนต์ ในขณะที่ เอส ที เอ ดี จะประเมินจากคะแนนทดสอบรายบุคคลและความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม โดยคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกนำมาคำนวณเพื่อหาคะแนนรวมของกลุ่ม อีกทั้งบทบาทของครูใน ที จี ที จะทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเกม และทัวร์นาเมนต์ เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนานและมีการแข่งขัน โดยครู

จะต้องออกแบบเกม และทิวรีนาเมนต์ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ในขณะที่บทบาทของครูใน เอส ที เอ ดี จะทำหน้าที่เป็นผู้สอนเนื้อหา และแนะนำการทำงานร่วมกันของกลุ่ม ในเรื่องของการความสัมพันธ์ในกลุ่ม เทคนิค ที จี ที ส่งเสริมการแข่งขันระหว่างกลุ่ม แต่สมาชิกในกลุ่มเดียวกันต้องร่วมมือกันเพื่อให้กลุ่มของตนชนะ ในขณะที่ เอส ที เอ ดี ส่งเสริมความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมภายในกลุ่ม ซึ่งช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม รวมถึงการสร้างแรงจูงใจใน ที จี ที จะมาจากการแข่งขันในทิวรีนาเมนต์ที่นักเรียนต้องการชนะเพื่อสะสมคะแนน ส่วนใน เอส ที เอ ดี แรงจูงใจจะมาจากการทดสอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มที่นักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนได้คะแนนสูง และท้ายสุดการพัฒนาทักษะทางสังคมใน ที จี ที จะเกิดจากการทำงานร่วมกัน และการสื่อสารภายในกลุ่มระหว่างการแข่งขัน ในขณะที่ เอส ที เอ ดี จะส่งเสริมการทำงานร่วมกันการแบ่งหน้าที่ และการพัฒนาความเข้าใจร่วมกันในการเรียนรู้

สรุปแล้ว เทคนิค ที จี ที และ เอส ที เอ ดี แม้จะมีจุดมุ่งหมายเดียวกันในการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน แต่มีวิธีการและการประเมินที่แตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของแต่ละเทคนิคในส่วนของการแบ่งกลุ่ม นักเรียนทั้งใน ที จี ที และ เอส ที เอ ดี จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีสมาชิกที่มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน วิธีการนี้ช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้และทักษะภายในกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังจากจบกระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ของครูจะต้องมีการวัดผลประเมินผลโดยครูจะทดสอบนักเรียน ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเชิงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ เพื่อที่จะได้ปรับปรุงคุณภาพการสอนต่อไป

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กู๊ด (Good. 1973 : 103) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าคือ ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษา โดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้ หรือจากการทดสอบ หรือทั้งสองอย่าง

ศิริชัย กาญจนวดี (2556 : 165) สรุปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมหรือลักษณะทางจิตใจ ถ้าการเปลี่ยนแปลง เป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดขึ้นเรียกว่า นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ตามหลักสูตร

สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ เพื่อมุ่งหวังวัดวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยที่พึงประสงค์ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถนำไปประเมินระดับความสามารถของนักเรียนได้

#### **ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถูกจัดขึ้นเพื่อมุ่งหวังวัดความรู้ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับประสบการณ์จากโรงเรียน และที่บ้าน โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 7) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ หรือทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งได้จากผลการทดสอบของผู้สอน

สมบูรณ์ ดันยะ (2545 : 143) กล่าวถึง แบบทดสอบไว้ว่าใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่เรียนรู้อแล้ว หรือได้รับการฝึกอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

ชาว แพร์ตกุล (2552 : 112) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบนั้นคือ สิ่งที่มุ่งหวังวัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงทั้งจากโรงเรียน และที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วเพื่อให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าตรงตามจุดประสงค์หรือไม่

#### **การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งการวัดผลสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยทั่วไปวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักวิจัยได้อธิบายไว้ดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) เป็นพฤติกรรมที่อยู่ระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะทำให้เห็นถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้เรียนรู้มาเป็นเวลานานแล้ว

2. ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการจดจำคำศัพท์ และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อม ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

3. ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดเป็นลำดับขั้น ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็น โจทย์ที่คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจ

ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือการยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2. ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

3. ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและ โครงสร้างทางพีชคณิต

4. ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่

กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาหลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจลึกลับ

5. ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

6. ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ใช้ข้อสอบที่วัดความสามารถที่ดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

การนำไปใช้ (Application) ใช้แก้ปัญหาโดยแบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

2. ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3. ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาคำอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

4. ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่ให้พบ

การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมาพร้อมกับความคิดสร้างสรรค์

ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ โนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วอย่างดี

2. ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วไปใช้กับข้อมูลชุดใหม่

3. ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4. ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ในตอนใดบ้าง

5. ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้ได้เป็นกรณีทั่วไปได้ การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1971 : 27 - 28) แบ่งเป็น 6 ลำดับชั้น ดังนี้

ลำดับที่ 1 ชั้นความรู้ความจำ เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ความจำ ในคำศัพท์ นิยาม วิธีดำเนินการ ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎี เป็นต้น

ลำดับที่ 2 ชั้นความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมทางสมองที่สูงกว่าความรู้ความจำเป็นความสามารถในการแปลความหมาย การตีความ และการขยายความ

ลำดับที่ 3 ชั้นการนำไปใช้ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ความเข้าใจในหลักการ แนวคิด ข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ เป็นการถ่ายโยงความรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ลำดับที่ 4 ชั้นวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย และวิเคราะห์หลักการจัดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ลำดับที่ 5 ชั้นสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างที่ใหม่แตกต่างไปจากเดิม การสังเคราะห์เป็นความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์หรือความคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่

ลำดับที่ 6 ชั้นการประเมินค่า เป็นการประเมินค่าที่ต้องใช้พฤติกรรมระดับความรู้ ความจำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์เป็นพื้นฐานในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับการให้คุณค่าสิ่งต่าง ๆ โดยพิจารณาตามความสามารถเป็นเหตุเป็นผล ความถูกต้องเที่ยงตรง โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ได้มีการปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยของบลูม โดยพบว่า ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ในระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่า มีข้อจำกัด สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละชั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้
2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละชั้น
4. ไม่สะท้อนแนวคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

จากข้อจำกัดดังกล่าว เดวิด แครทโวลท์ (David, 2000 : 12) และบรรดาผู้เชี่ยวชาญและลูกศิษย์ของบลูมได้ร่วมกันปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยในปี 1990 - 1999 โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ก็คือ ชื่อของกระบวนการทางปัญญา ทั้ง 6 ชั้นนั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาปรับปรุงใหม่นี้ต้องการที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการคิด และการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำดังนั้นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ
2. คำอธิบายหรือคำนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับชั้น จะถูกแทนที่ด้วยคำกริยา และมีการปรับปรุงคำอธิบายหรือคำนิยามในบางลำดับชั้นด้วย
3. ในชั้นของความรู้ (Knowledge) ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่เนื่องจาก ความรู้คือ ผลลัพธ์หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้น คำว่าความรู้จึงแทนที่ด้วยคำว่า "จำ" (Remembering)

4. กระบวนการทางปัญญาในขั้นความเข้าใจ (Comprchension) และการสังเคราะห์ (Synthesis) ได้ถูกนำไปรวมไว้ในขั้น "เข้าใจ" (Understanding) และ "คิดสร้างสรรค์" (Creating) ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับขั้น

จากการปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย สามารถนำเสนอกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์ใหม่ เป็นลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ มีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไข ปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

จากแนวการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาเสนอไว้ สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัย เลื่อนนำมาใช้นั้น สามารถจำแนกการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน โดยวัดพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม (Bloom) จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ 6 ระดับ ที่ปรับปรุงใหม่ ได้แก่ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินค่า และ 6) คิดสร้างสรรค์

#### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

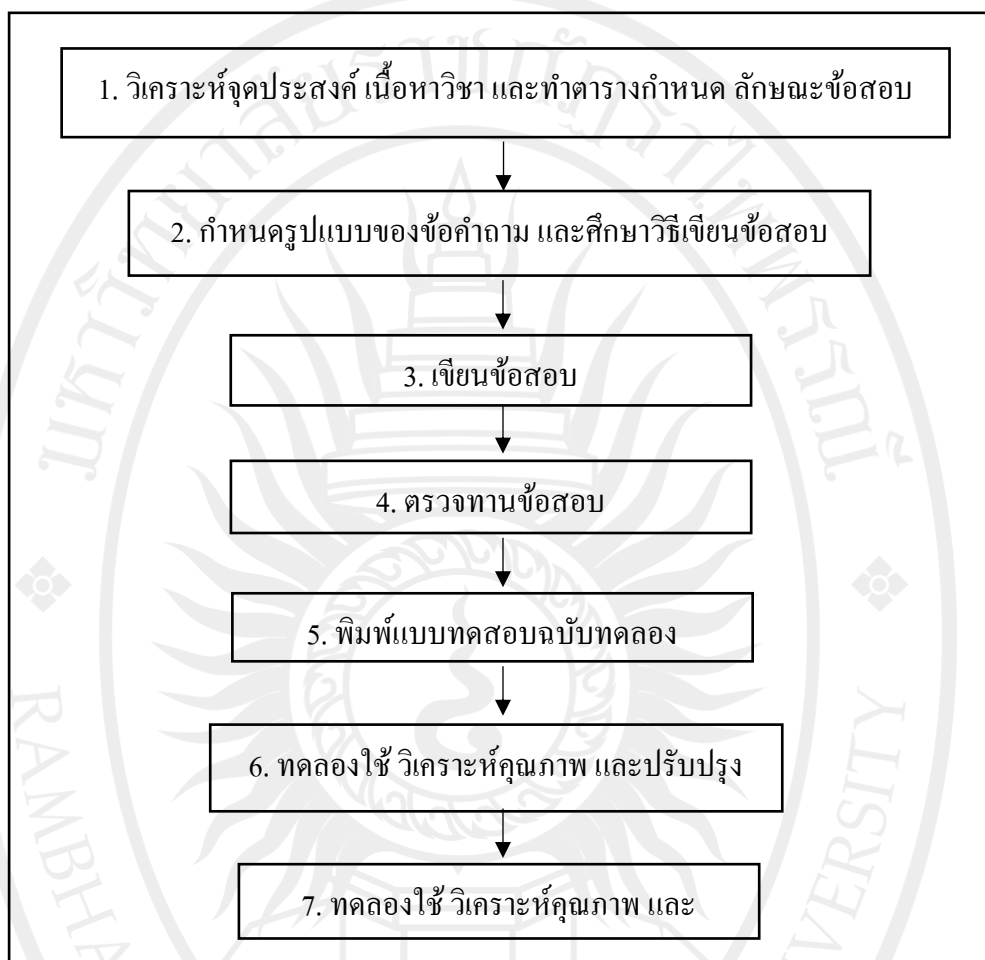
แบบทดสอบ คือ ชุดของข้อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดง พฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบ สังเกตได้ และวัดได้ จะเห็นว่าเรื่องของการทดสอบ ต่าง ๆ นั้น จะกอบด้วยการกระตุ้น และตอบสนองเสมอ สิ่งที่เป็นการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาตอบ ทำนองนี้เรียกว่า แบบทดสอบ

ฮอปกินส์ และแอนเทส (Hopkins and Antes. 1990 : 153 - 155) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ควรเขียนแบบทดสอบในช่วงที่ผู้เขียนพึงสอนในเนื้อหานั้นเสร็จ เพราะจะทำให้ผู้เขียนแบบทดสอบยังจำและเข้าใจเนื้อหานั้นได้คืออยู่
2. แบบทดสอบนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. แบบทดสอบต้องถามในเรื่องที่มีความสำคัญ ไม่ถามเรื่องที่ไม่ใช่เนื้อหา
4. แบบทดสอบต้องถามให้ผู้สอบตอบ โดยสะท้อนถึงความรู้ที่ได้ศึกษา
5. การเลือกของประเภทแบบทดสอบต้องคำนึงถึงว่า แบบทดสอบจะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ แบบทดสอบที่นำมาสอบต้องตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดมากที่สุด
6. ควรมีการศึกษาวิธีการสร้าง และสร้างให้ครอบคลุมแม่นยำ
7. หลีกเลี่ยงข้อคำถามที่ให้อ่านข้อหนึ่งแล้วไปตอบอีกข้อหนึ่ง
8. ควรมีการตรวจสอบ และวิจารณ์ข้อสอบโดยผู้สอน เพื่อปรับปรุงให้แบบทดสอบมีคุณภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2560 : 65 - 74) ได้อธิบายถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่ามีนักวิจัยทางการศึกษาหลายท่านที่ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล เนื่องจากตรวจง่ายและให้คะแนนได้เร็ว ถามได้ครอบคลุมเนื้อหาในเวลาจำกัด โดยที่การสร้างนั้นจะต้องวางแผนอย่างดี เพื่อที่จะให้เป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบที่อิงกลุ่ม กับแบบทดสอบอิงเกณฑ์

โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่ม ดำเนินตามขั้นตอนดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงกลุ่ม

จากภาพประกอบ 2 ในขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ จะต้องทำการวิเคราะห์จุดประสงค์ของการสอน จุดประสงค์การเรียนรู้ และวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างเป็นอย่างไร จากนั้นจึงจัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งในการทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้น ขั้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบกี่ข้อ จากนั้นพิจารณาหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเพียงใดเรื่องที่มีความสำคัญจะออกข้อสอบมากกว่า โดยการออกข้อสอบนั้นจะไม่ออกข้อสอบเฉพาะใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง ให้ออกเกินไว้ ไม่ต่ำกว่า 25% เนื่องจากเผื่อไว้สำหรับข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ที่ต้องตัดทิ้ง เช่น หากใช้ข้อสอบในการเก็บข้อมูล 75 ข้อ ให้ออกไว้ 100 ข้อ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ให้ผู้ออกข้อสอบ  
ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม เพื่อเป็นหลักการในการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1  
เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่เขียนไว้ในขั้นตอนที่ 3 มาพิจารณาทบทวน  
อีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาว่าแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ ใช้ภาษาที่มีความชัดเจนเข้าใจง่ายแล้ว  
หรือไม่ ตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ หลังจากพิจารณาแล้ว ให้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา  
เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

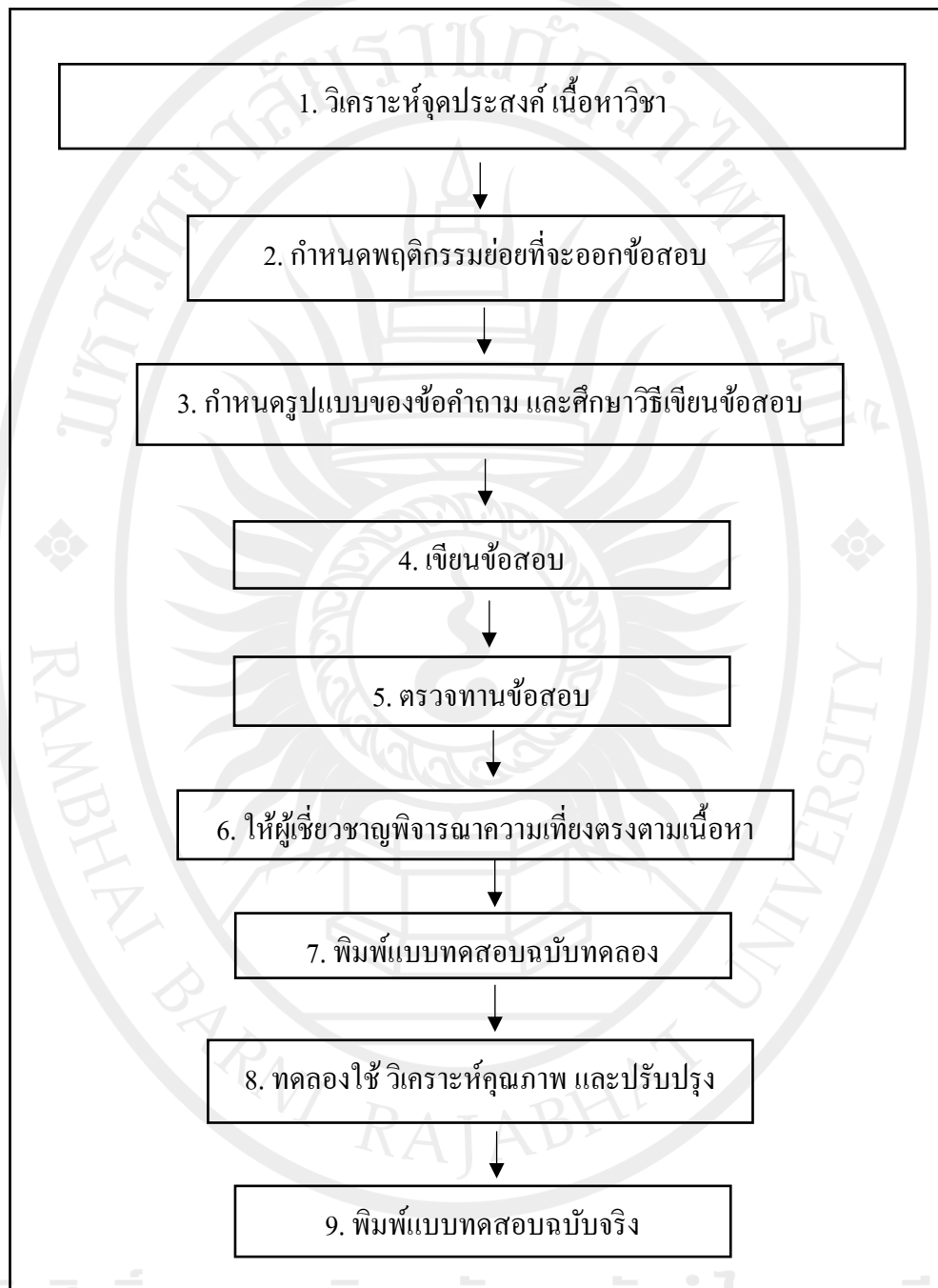
ขั้นตอนที่ 5 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายอย่าง  
ละเอียด ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 6 ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับ  
กลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก  
ของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการนำข้อสอบ  
ที่เข้าเกณฑ์มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

ขั้นตอนที่ 7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง ในขั้นตอนนี้ให้ตรวจสอบให้ดีอีกครั้งหนึ่ง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

จากภาพประกอบ 3 ในขั้นตอนที่ 1 นั้น ให้วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา ชั้นแรกให้วิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัด

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกสอบ หมายถึงจะวัดด้านไหนบ้าง อย่างละกี่ข้อ เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อ หรือควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% เนื่องจากเมื่อนำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ จะต้องตัดข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดรูปแบบของคำถามและวิธีการเขียนข้อสอบ นั่นคือการตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 4 เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบข้อสอบ คือการนำข้อสอบที่เขียนไว้ในขั้นตอนที่ 4 แล้วมาพิจารณา ทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวลงเหมาะสม เข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา กล่าวคือ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในนั้นหรือไม่

ขั้นตอนที่ 7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำแบบทดสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยกำหนดให้มีคำชี้แจง วิธีตอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 8 ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง คือนำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า โดยสอบให้สอบก่อนเรียน และหลังเรียน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ และคัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2561 : 198 - 199) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดเนื้อหา และจำนวนข้อสอบที่จะสร้างในแต่ละเนื้อหาที่จะวัด

2. กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ ได้แก่ จุดประสงค์ เวลา จำนวนนักเรียน เครื่องอำนวยความสะดวก การเลือกแบบทดสอบมีปรนัย และอัตนัย ขอบเขตของเนื้อหา และสาระ

### 3. การเขียนข้อสอบ

3.1 เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2 เขียนข้อคำถามให้ชัดเจน สั้น กระชับ และควรถามในเรื่องที่นักเรียนควรต้องรู้

3.3 ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน

3.4 เตรียมข้อคำถามให้มากกว่าจำนวนที่จะใช้จริงประมาณร้อยละ 5 - 15

3.5 ควรเขียนข้อคำถามทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบท

3.6 ควรหลีกเลี่ยงการถามชี้แนะคำตอบ

3.7 เมื่อเขียนคำถามเสร็จแล้ว ควรมีการตรวจสอบกับหลักเกณฑ์การเขียนข้อสอบแต่ละแบบที่ใช้ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด

4. พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจง คำอธิบาย วิธีการทำข้อสอบหรือรายละเอียดอื่น ๆ ตามความจำเป็น

5. ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ โดยหาความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งอาจใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. ทดลองสอบและหาคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ เพื่อนำไปทดลองอีกครั้ง และหาความเที่ยงทั้งฉบับเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

ประสาธน์ เถลิงเฉลิม (2563 : 187 - 188) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบแต่ละครั้งให้แน่ชัด สอบเพื่ออะไร สอบกับใคร และระดับชั้นใด

2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัด การสร้างแบบทดสอบนั้นผู้วิจัยจะต้องรู้ก่อนว่า จะต้องวัดสิ่งใด จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้คืออะไร และจะช่วยนักเรียนในด้านต่าง ๆ อย่างไร

3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่จะใช้วัด การกำหนดชนิดของเครื่องมือที่จะใช้วัดพิจารณาได้จากสิ่งที่ต้องการศึกษาโดยดูจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4. เขียนข้อสอบ การเขียนข้อสอบนั้นควรคำนึงถึงความชัดเจนของข้อคำถาม และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักวิชาการวัดผลทางการศึกษา

5. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญควรประกอบด้วยบุคคลอย่างน้อย 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระวิชา และด้านวัดผลทางการศึกษา โดยพิจารณาคำถามและคำตอบว่า ถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่

6. การทดลองใช้แบบทดสอบ เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ และแก้ไขแล้ว ก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ และสามารถพัฒนาแบบทดสอบ โดยการนำไปทดลองหลาย ๆ ครั้ง จนได้คุณภาพเป็นที่น่าพอใจจึงนำไปใช้จริงต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน การสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน เพื่อวัดความสามารถหรือลักษณะพฤติกรรม

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ การเขียนรายงาน และคู่มือการใช้จะพำนักนำไปใช้ได้ โดยรู้ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การแปลความคะแนน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เลือกใช้แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอบ

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ การพิมพ์ฉบับทดลอง การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ การนำไปทดลองสอบ และการหาคุณภาพข้อสอบทั้งฉบับ อีกทั้งแบบทดสอบต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่เหมาะสมครอบคลุมต่อพฤติกรรม การเรียนรู้ โดยให้สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้

### แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญหลายประการเพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ ในการจัดการเรียนรู้นั้นจำเป็นต้องศึกษา วิเคราะห์ วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการชั้นเรียนเพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน สร้างแนวทางการสอนที่เป็นขั้นตอนและตอบสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของนักเรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

ฟาร์เรลล์ (Farrell, 2002 : 30 - 39) ให้คำจำกัดความของแผนการสอนว่าเป็น “การวางแผนเขียนลำดับของบทเรียนที่สัมพันธ์กับหัวข้อ หรือสามารถระบุได้ว่าเป็นบันทึกความคิดของครูอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับสิ่งที่จะครอบคลุมระหว่างบทเรียน โดยเขากล่าวเพิ่มเติมว่าแผนการสอนคือ สิ่งที่จะนำพานักเรียนไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ของครูผู้สอน

ชนาธิป พรกุล (2552 : 85) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เขียนไว้ล่วงหน้าทำให้ผู้สอนมีความพร้อม และมั่นใจว่าสามารถสอนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้และดำเนินการสอนได้ราบรื่น

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2552 : 87) ได้ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือ หลักสูตรที่พัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้เพื่อทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวันหรือรายสัปดาห์

ชวลิต ชุกาแพง (2553 : 25) ได้อธิบายไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 33) ได้อธิบายไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้อง กับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนที่จัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ ทราบว่าจะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216) ได้อธิบายไว้ว่า แผนการสอนมีความหมายเช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้ของครู ภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

### ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

การวางแผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนสำคัญที่ทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวนั้น จำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์และออกแบบหลายประการ จากการศึกษารวบรวมข้อมูล ทักษะของนักวิชาการได้อธิบายความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วอง (Wong, 2009 : 81) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการสอนนั้นจะทำให้ครูมีประสิทธิภาพในการสอนมากขึ้น และส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน เนื่องจากแผนการสอนนั้นสะท้อนถึงกระบวนการเตรียมการสอนของครู อีกทั้งทำให้ครูได้ออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับนักเรียนเพื่อบรรลุเป้าหมาย รวมถึงหากนำแผนการสอนไปปฏิบัติจริงอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ครูสามารถจัดการห้องเรียนได้ดี ในช่วงเวลาเรียน โดยวอง (Wong) ยังกล่าวอีกว่าแผนการสอนควรพร้อมอย่างช้าสุด 1 สัปดาห์ก่อนเริ่มต้นปีการศึกษาเพื่อการเตรียมพร้อมของตัวเอง โดยแผนการสอนนั้นจะต้องเขียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตร และอาจมีปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามบริบทของนักเรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 20) ได้อธิบายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญหลายประการดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจเมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนผู้สอนย่อมสอนด้วยความคล่องแคล่วเป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัด การสอนจะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์
2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนอย่างมีแผนมีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอน มิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย นักเรียนจะได้รับความรู้ ความคิด เกิดเจตคติ เกิดทักษะ เกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่า
3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ผู้สอน ต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้ สื่อการสอน และการวัดผลและประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการจัดการเรียนรู้หลักสูตร
4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้สอนต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการ รวมทั้งการจัดเวลาเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่รอบคอบ และปฏิบัติตามแผนการจัดการ เรียนรู้ที่วางไว้ ผลของการสอนย่อมสำเร็จได้ดีกว่าการไม่ได้วางแผนการจัดการเรียนรู้
5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบเพื่อวัดผลและ

ประเมินผลนักเรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้เป็นแนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนในกรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ นักเรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทั้งทางด้านจิตใจคือ ความมั่นใจในการสอน และความพร้อมทางด้านวัตถุ คือ การที่ผู้สอนได้เตรียมเอกสาร หรือสิ่งการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียง เมื่อผู้สอนมีความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระฉ่างแจ้ง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันจะส่งให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

กฤษดา บุญหมื่น (ออนไลน์. 2555) ได้อธิบายถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือประกอบการจัดการเรียนรู้ให้สามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
2. เป็นเครื่องมือสำหรับผู้ปฏิบัติการสอนแทนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสาระที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม
3. เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ เพื่อทราบความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมแต่ละเนื้อหา และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากิจกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้การจัดกิจกรรมเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อประกอบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา และนักเรียน
5. ช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
6. ช่วยให้ผู้สอนได้ทบทวนประสบการณ์การจัดการเรียนรู้
7. เป็นหลักฐานทางวิชาการในด้านการจัดการเรียนรู้

ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย (2558 : 347 - 348) ได้อธิบายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดสำคัญ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ มีการเตรียมล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้จะสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการ เรียนรู้มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนที่ตนเองสอนอยู่
2. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้สอนได้ศึกษาค้นคว้า หากความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล
3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทน สามารถปฏิบัติการ สอนแทนได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป 5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะหรือตำแหน่งได้

สรุปได้ว่า การวางแผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก คือ ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ และทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

### ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ถ้าจะเปรียบแผนการสอนของครูนั้นเปรียบเสมือนแบบแปลนบ้านที่สถาปนิกได้เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการปลูกสร้างบ้านเรือน บ้านที่สร้างตามแบบแปลนที่วางแผนไว้ย่อมดีกว่าบ้านที่ไม่ได้ใช้แบบแปลน เพราะอาจจะทำให้ผิดเพี้ยนไม่เป็นไปอย่างที่ต้องการ อาจจะทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร หรือเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากที่ไม่คุ้มกับคุณภาพของงาน ถ้าการสร้างบ้านต้องใช้แบบแปลนเพื่อให้ได้บ้านอย่างที่ต้องการ การสร้างคนด้วยการสอนก็เช่นเดียวกัน ครูจึงต้องทำการบ้านอย่างหนักก่อนออกไปสอนจริงด้วยการเตรียมตัว การวางแผนก่อนสอน ซึ่งนำไปสู่การเขียนแผนเพื่อเป็นการทบทวนก่อนสอนไปในตัว และเพื่อไม่ให้เกิดการสอนที่ผิดพลาด อีกทั้งขั้นตอนในการเขียนแผนนั้นการเขียนจะต้องเขียนให้เป็นขั้นเป็นตอน อ่านง่าย และมีรายละเอียดในการสอนต่าง ๆ นั้นครบถ้วน จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการสอนไว้ดังนี้

โคนิก (König, 2015 : 809) ได้สรุปการเขียนแผนไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. การเขียนแผน ให้เขียนเชิงบรรยาย และพรรณนาในเรื่องของกิจกรรมระหว่างบทเรียน
2. ครูต้องคำนึงถึงความรู้ และความเข้าใจของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ และต้องหาแรงจูงใจให้นักเรียน รวมถึงวางแผนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความต่างให้สอดคล้องกัน
3. ครูวางแผนให้มากกว่าหนึ่งแผนเพราะนักเรียนมีความแตกต่างกัน ครูจึงต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน และต้องเชื่อมโยงกับแผนการเรียนรู้ก่อนหน้า
4. จัดให้มีการวิเคราะห์แผนของครูว่าการสอนนั้นเชื่อมโยงกับตัวนักเรียน หรือเป้าหมายการเรียนหรือไม่

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนไว้ว่า

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อทำแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องศึกษาโครงสร้างรายวิชา จุดมุ่งหมายหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

2. ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชา ที่ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ กิจกรรม เนื้อหา และ จุดประสงค์

3. กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดคาบสอนให้สอดคล้องกับ เนื้อหา และจุดประสงค์เพื่อจะได้เป็นการวางแผนการสอน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

4. กำหนดเทคนิควิธีการที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเน้นให้นักเรียนฝึกค้นคว้า สังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตัวอย่างที่หลากหลาย สร้างสรรค์และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

5. เขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดผล และประเมินผล การเขียนบันทึกหลังสอน

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 33) ได้ให้หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี โดยกล่าวว่าควรเขียนเป็นขั้นตอนที่นำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐานมาจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่จัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น และกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาค (เฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกำหนดสาระการเรียนรู้ เป็นรายภาคเรียน) สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียน โดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลักสูตร ความต้องการของนักเรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่จัดการเรียนรู้ ในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น ส่วนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาคเรียนนั้น เป็นการระบุถึงความรู้ทักษะ และคุณลักษณะของนักเรียนซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละปีต่อภาคเรียน

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาคเรียน เพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค กล่าวคือเป็นเนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. นำคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าเป็นหน่วยการเรียนรู้เปรียบเสมือนบทเรียนหนึ่ง ๆ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน

นอกจากนี้การจัดทำหน่วยอาจใช้หลักการบูรณาการหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่ง เช่น สังคมศึกษา แล้วนำลักษณะเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำแผนการเรียนรู้รายชั่วโมง สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ตัวชี้วัดรายปี รายภาค แล้วกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพบริบท และความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน หลังจากนั้นจึงนำตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้รายปี มาพิจารณาจัดทำคำอธิบายรายวิชา แล้วจึงกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 230 - 231) ได้อธิบายไว้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถจัดทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำโครงสร้างรายวิชาที่ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ เวลาเรียน และน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วย ซึ่งจะเห็นในภาพรวมในระดับรายวิชาว่าผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ในแต่ละปีการศึกษา หรือภาคการศึกษาทั้งหมดกี่หน่วยการเรียนรู้ใช้เวลาเรียนเท่าใด

2. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานรายวิชา โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ เพื่อนำมาเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละ รายวิชา เพื่อนำมาใช้ในการเลือก และขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับนักเรียน ชุมชน และท้องถิ่น รวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ ตลอดจนสาระการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียน เป็นสำคัญที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติจริง มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับวัย และธรรมชาติของนักเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริงได้

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ใช้เครื่องมือวัดที่มีความน่าเชื่อถือ และเกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่าการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ควรเป็นสิ่งที่ครูสร้างขึ้นด้วยนความรู้ลึกที่ดีที่สะท้อนการเป็น นักคิด นักวางแผน เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร มีความยืดหยุ่น ทุกคนแปลความได้ตรงกันและมีการนำไปใช้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงนั้น มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และการเขียนองค์ประกอบต่าง ๆ ควรเขียนให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน และผู้สอนสามารถนำไปสอนได้จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนต่อไป

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยต่างประเทศ

คาพินดิง และแอนดี้ ตัง โกนัน (Capinding, Andie Tangonan. 2011 : 56 - 68) งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้เทคนิคที่ จี ที ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการวิจัยแบบทดลองและเชิงพรรณนา พบว่าหลังการใช้เทคนิคที่ จี ที กับนักเรียนในกลุ่มทดลองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

คิม ดงรยอล (Kim, Dongryeul. 2018 : 306) ได้ศึกษาอิทธิพลของความสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของเกาหลีผ่านการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD เพื่อศึกษาผลกระทบของความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของเกาหลีที่เกิดขึ้นจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเอส ที เอ ดี (Student Teams-Achievement Divisions : STAD) การวิจัยนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์เครือข่ายสังคมเพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการสื่อสารภายในกลุ่ม เป้าหมายของการศึกษานี้คือ นักเรียนหญิงจำนวน 30 คน ที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ตั้งอยู่ในเมืองใหญ่ของเกาหลี ในช่วงระยะเวลา 5 สัปดาห์ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเอส ที เอ ดี ถูกนำมาใช้ในบทเรียน “การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต” พบว่าเทคนิคเอส ที เอ ดีส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นสูงขึ้น และพบว่านักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างอิสระ

ออกัสติน่า (Agustina. 2020 : 186) จากมหาวิทยาลัยอิสลามเนการาซาริฟอีไดยาตุลลอฮ์จาการ์ตาเกี่ยวกับการใช้เทคนิคที่ จี ที ในการเรียนการสอนฟิสิกส์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้ ที่ จี ที ต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาฟิสิกส์ งานวิจัยนี้ได้ใช้กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ ที่ จี ที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียน

ด้วยเทคนิค ที จี ที มีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอีกด้วย

ก็คือ จูเลีย อังโกลโร และอุสวาตุน คาซานาห์ (Kiki Juli Anggoro, Uswatun Khasanah. 2024 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยว่าวิธีการที จี ที ที ใช้เทคโนโลยีมีความสำเร็จในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในชั้นเรียนภาษาอังกฤษ ทำให้คะแนนของนักเรียนในด้านความร่วมมือ แรงจูงใจ ผลสัมฤทธิ์, และความพอใจสูงขึ้น

#### งานวิจัยในประเทศ

สุพิชญา สาชะจันทร์ และคณะ (2565 : 158) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.20 นักเรียนมีผลการเรียนเรื่องทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัชวาทย์ จำปา และคณะ (2566 : 96) จากผลการวิจัยพบว่าลักษณะของการจัดการเรียนรู้ โดยนำการจัดการเรียนรู้แนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ประกอบด้วย 6 ชั้น คือขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหา ขั้นนำเสนอคำตอบและเหตุผล ขั้นอภิปรายคำตอบ ขั้นแข่งขัน และขั้นสรุป นักเรียน ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่มีผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งที่ ประเมินโดยครูและนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

สุวนันท์ ทองเจริญ และคณะ (2566 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสงเปลือยวิทยายน จำนวน 19 คน ผลวิจัยพบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 78.95 ของนักเรียนทั้งหมด และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ที จี ที ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 อีกทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

ชาญวิทย์ หีบแก้ว และญาณพัฒน์ สีหามงคล (2567 : 150 - 161) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับปัญหาทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และ KWDL ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี และเค ดับเบิ้ลยู ดี แอล สามารถแก้ปัญหาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ โดยมีคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

จากงานวิจัยเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่าเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเช่น TGT และ STAD มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในหลากหลายวิชา โดยส่งเสริมทั้งทักษะทางวิชาการและความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน อีกทั้งยังสามารถปรับใช้กับการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต สามมิติและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดประชากร  
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียน ขอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 135 คน
2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง  
กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนขอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 70 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก จากห้องเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน สุ่มได้ ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวนห้องเรียนละ 35 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับสลากนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

## การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที จำนวน 4 แผน ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จำนวน 4 แผน ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีขั้นตอนการสร้าง และ หาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 5 การจัดกิจกรรม เนื้อหา และเวลาเรียนที่ใช้จัดกิจกรรมในการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง (คาบ)
บทที่ 7 รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ		
1	ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2
2	รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต	2
3	ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
4	โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
รวม 4 แผนการจัดการเรียนรู้		12

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 121)

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเปรียบเทียบเกณฑ์ระดับคุณภาพความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4. 51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ และจากผลการประเมิน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ ที จี ที มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 คุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ก)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 1 แผนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลา ภาษา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล

2.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

2.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

ตาราง 6 การจัดกิจกรรม เนื้อหา และเวลาเรียนที่ใช้จัดกิจกรรมในการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง (คาบ)
บทที่ 7 รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ		
1	ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2
2	รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต	2
3	ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
4	โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
รวม 4 แผนการจัดการเรียนรู้		12

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 121)

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.7 วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเปรียบเทียบเกณฑ์ระดับคุณภาพความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ และจากการประเมิน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก จ)

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 1 แผนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลา ภาษา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รวมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 45 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ หากมีข้อเสนอแนะ จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จากการวิเคราะห์พบว่า มีข้อสอบ 41 ข้อ ที่สอดคล้อง และมีจำนวน 4 ข้อ ไม่สอดคล้อง (ภาคผนวก ฉ)

3.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากไปหาน้อย แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความยากง่าย อยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ และจากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.31 (ภาคผนวก ฉ)

3.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) ซึ่งจากการวิเคราะห์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ฉ)

3.9 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่ม
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ซึ่งแต่ละกลุ่มได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจำนวน 4 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์
3. ดำเนินการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC และประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านจำนวน 5 ท่านมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น -1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง

จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

1.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านจำนวน 5 ท่านมาแปลงเป็นคะแนน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของบุญชม ศรีสะอาด (2560 : 121) ดังนี้

5 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดการแปลผลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของบุญชม ศรีสะอาด (2560 : 121) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC และประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านจำนวน 5 ท่านมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น -1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารายการของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง

จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

2.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านจำนวน 5 ท่านมาแปลงเป็นคะแนน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดค่าน้ำหนักคะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของบุญชม ศรีสะอาด (2560 : 121) ดังนี้

5 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดการแปลผลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ บุญชม ศรีสะอาด (2560 : 121) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง รายการของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

### 3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 คะแนนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ก่อนเรียน และ หลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์แล้วนำเสนอแบบตารางภาพรวมและใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจาก ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ผู้วิจัยใช้การทดสอบที (t-test Dependent) เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน การวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

## สถิติของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

##### 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

##### 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี โดยใช้ t-test (Independent Samples)



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน
p	แทน	ความน่าจะเป็นทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอน ๆ ดังนี้

**ตอนที่ 1** วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ตอนที่ 2** วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ตอนที่ 3** วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 7 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t	p
ก่อนเรียน	35	30	12.46	2.79				
หลังเรียน	35	30	23.23	3.71	377	4457	18.688*	.000

\* $p < .05$

จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติโดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 12.46 และหลังจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 23.23 จากข้อมูลข้างต้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลอง	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t	p
ก่อนเรียน	35	30	12.69	2.59	194	1444	9.958*	.000
หลังเรียน	35	30	18.23	4.02				

\*p<.05

จากตาราง 8 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 12.69 และหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 18.23 จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิตีก่อนการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการจัดการเรียนรู้						
เทคนิค ที จี ที	35	30	12.46	2.79	-3.55	.723
เทคนิค เอส ที เอ ดี	35	30	12.69	2.59		

\*p<.05

จากตาราง 9 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีค่าเท่ากับ 12.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.79 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีค่าเท่ากับ 12.69 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.59 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับเทคนิค เอส ที เอ ดี ทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

กลุ่มทดลอง หลังการจัดการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
เทคนิค ที จี ที	35	30	23.23	3.41	5.607*	.000
เทคนิค เอส ที เอ ดี	35	30	18.23	4.02		

\* $p < .05$

จากตาราง 10 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีค่าเท่ากับ 23.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.41 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีค่าเท่ากับ 18.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการวิจัย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. การอภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนหอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้องเรียน มี 135 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหอแซฟวิทยา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 70 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก จากห้องเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวนห้องเรียนละ 35 คน แต่ละห้องเรียนมีแบบทดสอบความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับสลากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.31 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.86

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มทดลอง มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two Group Pre - test Post - test Design) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ที จี ที กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติ (ภาคผนวก ค)
3. ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ก่อนการจัดการเรียนรู้

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) แบบ Pooled Variance (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 162)

### สรุปผลการวิจัย

1. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

### อภิปรายผล

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เป็นเทคนิคการสอนโดยใช้เกมการแข่งขัน ทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองห้อง ป.6/2 มีความรู้สึกอยากเอาชนะกัน จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดแรงกดดันในการเรียนรู้ จากการสังเกตนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนพยายามอย่างที่สุดเพื่อให้ทีมของตนชนะ โดยแสวงหาความรู้จนเกิดการเรียนรู้ และทำความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ โดยเทคนิคนี้นั้นจากการที่ผู้วิจัยได้ทดลองสอนจะสังเกตเห็นว่านักเรียนสนุกสนานไม่เบื่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเฟื่อรอว่าเมื่อไรจะถึงคาบคณิตศาสตร์อีก รวมถึงทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อเพื่อนเกิดความสามัคคีกลมเกลียวกันในหมู่เพื่อน เทคนิคนี้ได้ช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่มซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการทำงาน รวมถึงการจัดการเรียนรู้เป็นการเสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจในตัวเอง กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น หรือกล้าถามเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา เทคนิค ที จี ที เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ เริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษา และจัดเตรียมเนื้อหาการสอนให้พร้อม เตรียมสื่อการสอน เช่น แบบฝึกหัด การ์ดคำถาม เอกสารประกอบการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการแข่งขัน จากนั้นจัดกลุ่มผู้เรียนโดยผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถ และความถนัดของผู้เรียน แล้วแบ่งกลุ่มให้มีความหลากหลาย เพื่อให้แต่ละทีมมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ต่อมาได้กำหนดกติกา และอธิบายกติกา การเล่นเกม วิธีการให้คะแนน และกติกาการแข่งขันให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยทำการสอนเนื้อหาให้ผู้เรียน โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น การบรรยาย การใช้สื่อ วิดีโอ หรือการแสดงตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถทำแบบฝึกหัด เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ และความชำนาญ พร้อมทั้งช่วยแนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4-5 คนต่อกลุ่ม และเตรียมคำถามหรือปัญหาที่จะใช้ในเกม และจัดสรรเวลาให้เหมาะสมสำหรับการเล่นเกมในแต่ละรอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการเล่นเกม ตรวจสอบคำตอบ ให้คะแนนตามกติกาที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยจัดการแข่งขัน (Tournament) ระหว่างทีม โดยกำหนดรอบการแข่งขันให้ชัดเจน เพื่อให้ทุกทีมได้มีโอกาสแข่งขันทุกทีม จากนั้นบันทึกคะแนนของแต่ละทีมตามผลการแข่งขัน และตรวจสอบความถูกต้องของคะแนน สรุปคะแนนประกาศผลทีมที่ชนะ พร้อมทั้งให้รางวัลหรือประกาศเกียรติคุณ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยใช้วิธีการสอบในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน จากนั้นได้จัดให้ผู้เรียนมีโอกาสสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง และแบ่งปันความรู้สึกเกี่ยวกับการใช้เทคนิค ที จี ที เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่มีคุณค่า และช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ความคิดวิเคราะห์ และ

ความสนใจในการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม และการแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะทางสังคม ความมั่นใจในตนเอง และการบริหารเวลา สร้างห้องเรียนที่มีการเรียนรู้สนุกสนาน ส่งผลให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัชวาทย์ จำปา และคณะ (2566 : 96) ที่พบว่าลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยแนะให้ผู้คิดมาเข้าร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งส่วนใหญ่มีผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งที่ประเมินโดยครูอยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยของ สุวนันท์ ทองเจริญ และคณะ (2566 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสงเปลือยวิทยายน จำนวน 19 คน ผลวิจัยพบว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 78.95 ของทั้งหมด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค ที จี ที ของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 อีกทั้งมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที เรื่องสถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลการเรียนดีขึ้นหลังจากเรียนเมื่อเทียบกับก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะจากการสังเกตพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และสามารถเข้าใจบทเรียนผ่านกิจกรรม โดยนักเรียนเก่งจะอธิบายให้นักเรียนกลางเข้าใจ หลังจากที่นักเรียนที่อยู่ในระดับกลางเข้าใจ นักเรียนเก่ง และนักเรียนกลาง ๆ จะไปช่วยอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเข้าใจจากการทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเทคนิคนี้เป็นการกระตุ้นนักเรียนให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียน ได้ดีมาก จากการสอนผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าไม่มีนักเรียนคนไหนหลับ หรือรู้สึกเบื่อหน่าย เนื่องจากการเรียนโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเทคนิคนี้มุ่งเน้นให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยศึกษาและเตรียมเนื้อหาการสอนโดยใช้แบบฝึกหัด การ์ดคำถาม เอกสารประกอบการเรียนรู้ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาและนำเสนอเนื้อหาการสอนในรูปแบบที่เหมาะสมโดยใช้การบรรยาย สื่อวิดีโอ และการแสดงตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดหลัก และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มโดยจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นทีม ๆ ละ 4 - 5 คน ให้แต่ละทีมมีความหลากหลายทางความสามารถ โดยผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำและสนับสนุนการทำงานกลุ่ม ช่วยตอบคำถามและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ในขณะที่ทำงานร่วมกัน จากนั้นผู้วิจัยจัดเตรียมเนื้อหาในแบบฝึกหัด หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้ให้กับแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยจัดเตรียมแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยให้แต่ละคนทำข้อสอบหรือแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้ ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนรวมคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในทีมเพื่อคำนวณคะแนนทีม และให้คะแนนทีมตามผลการพัฒนาการของสมาชิกในทีม ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยสรุปคะแนนของแต่ละทีม และประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด และให้รางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกัน อีกทั้งผู้เรียนยังได้รับการส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหา และทักษะการแก้ไขปัญหา ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพน่าสนุกยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง และฝึกกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม ในกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย นอกจากนี้เนื้อหาที่ใช้เรียนเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก หรือง่ายจนเกินไปสำหรับนักเรียน มีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก โดยคำนึงถึงศักยภาพทางสติปัญญาของนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนารี นวลจันทร์ (2562 : 97) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่มเรื่อง ระบบจำนวนจริง โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เอส ที เอ ดี ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจลักษณ์ อ่อนศรี (2563 : 139) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ อาจเนื่องจาก เทคนิค ที จี ที จะสร้างความกดดันให้นักเรียนทำให้นักเรียนต้องกระตือรือร้นที่จะให้ได้มาซึ่งความรู้เพื่อใช้ในการแข่งขัน หรือใช้ในกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยมักจะพยายามทำดีที่สุดเพื่อให้กลุ่มของตนเองนั้น ได้คะแนนมากที่สุดจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองเทคนิคแตกต่างกัน รวมถึงยังมีงานวิจัยของทิวัดต์ ภูจำนงค์ และคณะ (2563 : 13) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์โดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค ที จี ที สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และงานวิจัยของ ศศิวงศ์ พูลพิพัฒน์ และคณะ (2566 : 30) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำในภาษาต่างประเทศ ในภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา

ด้วยวิธีสอนโดยใช้เทคนิค ที จี ที กับการสอนแบบปกติ พบว่าเทคนิค ที จี ที จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเทคนิค เอส ที เอ ดี ที่เป็นเทคนิคที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉกเช่นเดียวกับเทคนิค ที จี ที แต่ต่างกันว่าเทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่ม ไม่มีการแข่งขันแบบทัวร์นาเมนต์เป็นเพียงการเน้นการทำงานเป็นกลุ่มจึงเป็นเหตุผลว่าเมื่อนำ ทั้งสองเทคนิคมาเปรียบเทียบกันทำให้ผลการเปรียบเทียบทั้งสองเทคนิคนี้แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ ทั้งนั้นการเรียนโดยใช้ทั้งสองเทคนิคนี้ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การวางแผนค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งข้อมูล นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบแผน มีการจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ แยกแยะ ข้อมูล และจัดกลุ่มข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ซึ่งถือว่าการเรียนรู้ที่แท้จริง และมีประโยชน์ต่อ การนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน รวมทั้งนำไปสู่การหาคำตอบในสิ่งที่ตนสนใจต่อไปได้ และยังเป็น การสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง และระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน ประกอบกับ แผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการหาคุณภาพ ผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านต่าง ๆ จนสมบูรณ์ ทำให้มีส่วนช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียน อีกทั้ง ยังเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจ และเพิ่มศักยภาพของนักเรียน ให้ได้หาความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนจึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี ตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ ช่วยเพิ่ม ศักยภาพด้านสติปัญญา มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาและมีความเข้าใจในรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค ที จี ที และ เอส ที เอ ดี ให้ชัดเจน และในการจัดกลุ่มของต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี เป็นกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นครูผู้สอนต้องรู้จักนักเรียน เป็นรายบุคคล เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และศักยภาพของนักเรียน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆในระดับชั้นที่สูงกว่าขึ้นไป
2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที และ เอส ที เอ ดี ร่วมกับการใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและทันสมัย โดยเฉพาะสื่อ สังคมออนไลน์ (Social Media)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : กรมฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.
- กฤษกร สุขอนันต์. (2558). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และ เทคนิค TGT**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : คุรุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- กฤษดา บุญหมื่น. (2556). **ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [https://xn--12c2c0ada3bv5b3ao7h2d.blogspot.com/2012/06/blog-post\\_9489.html](https://xn--12c2c0ada3bv5b3ao7h2d.blogspot.com/2012/06/blog-post_9489.html). 10 ธันวาคม 2565.
- จักรกฤษ แกมเงิน. (2557). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการ และโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสันโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). ชลบุรี : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). **การออกแบบการสอน การบูรณาการการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชไมพร รังสิยานุพงศ์. (2558). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียน อัมพวันวิทยาลัย โดยใช้วิธีแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ STAD**. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2552). **เทคนิคการวัดผล**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- ชัยวิทย์ จำปา และคณะ. (2566). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะ  
ให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT,” วารสารการบริหารนิติบุคคล  
และนวัตกรรมท้องถิ่น. 9(2) : 96.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :  
แคเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ตโปเรชั่น.
- \_\_\_\_\_. (2561). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 8.  
กรุงเทพฯ: แคเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ตโปเรชั่น.
- ชาญวิทย์ หีบแก้ว และญาณพัฒน์ สีหามงคล. (2567). “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับปัญหาทศนิยมของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และ  
KWDL”. วารสารการศึกษาและการเรียนรู้. 150 - 161.
- ทิวดี ภูจำนงค์ และคณะ. (2563). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้วิธี TGT กับวิธีการสอนแบบปกติของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3”. วารสารวิจัยธรรมศึกษา. (3)2 : 13.
- ทศนา แยมณี. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้  
ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2558). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2566). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
พิมพ์ครั้งที่ 23. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2560). การวิจัยเบื้องต้นฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุตรญรัตน์ วันโส. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎี  
การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เรื่อง ทศนิยม  
และเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).
- สกนนคร : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เบญจลักษณ์ อ่อนศรี. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค  
STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.  
วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2563). **วิจัยการเรียนรู้การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิงกูญ. (2561). **เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรานิษฐ์ โกศลวิตร. (2557). **การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้จากการสอนโดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya กับการสอนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- วรางคณา เจริญรักษา. (2565). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และแบบสืบเสาะหาความรู้,” **วารสารสิรินธรปริทรรศน์**. 23(1).
- วัชร เล่าเรียนดี. (2556). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุง. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากรนครปฐม.
- \_\_\_\_\_. (2560). **กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพ การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21**. นครปฐม : เพชรเกษมพรินต์ติ้งกรุ๊ป.
- วัชรียา พรพมพันธ์ และคณะ. (2563). “การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ”. **วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม**. 10(2).
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). **การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิวงศ์ พูลพิพัฒน์ และคณะ. (2566). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำ ในภาษาต่างประเทศในภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต พิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยวิธีสอนโดยใช้เทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ”. **Journal of Education Burapha University**. 35(1) : 30.
- ศิริชัย กาญจนวลี. (2556). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2558). **วิธีสอนทั่วไป**. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปาคร.
- \_\_\_\_\_. (2559). **วิธีสอนทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3-4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.
- \_\_\_\_\_. (2555). **การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมเกียรติ ผดุงทรัพย์ภิญโญ. (2557). **ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การปลูกผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สารสิน เล็กเจริญ. (2554). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับ การสอนปกติ**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). **คู่มือการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์และคณะ. (2554). **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. กรุงเทพฯ : 9199 เทคนิคพรินต์ติ้งนิทาน.
- สุนารี นวลจันทร์. (2562). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่ม เรื่อง ระบบจำนวนจริง โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- สุพิชญา สาขาจันทร์ และคณะ. (2565). “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGTร่วมกับสื่อ eDLTVเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 19(3) : 158.
- สุรภา สีลารัตน์. (2558). การประเมินความแตกต่างประสพการณ์การเรียนรู้ เรื่อง คำและหน้าที่ของคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). มหาสารคาม : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุวนันท์ ทองเจริญ และคณะ. (2566). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2,” วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 20(88) : 31.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เอกรินทร์ สิมหาศาล. (2552). แนวปฏิบัติกระบวนการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยต์.
- \_\_\_\_\_. (2552). กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยต์.
- Agustina, Misdalina, Lefudin. (2020). “Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe team game tournament terhadap pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran fisika”. **Jurnal Pendidikan Fisika**. 186.
- Bloom, B. S. (1971). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill.
- Capinding, Andie Tangonan. (2011). “Effect of Teams-Games Tournament (TGT) Strategy on Mathematics Achievement and Class Motivation of Grade 8 Students” **International Journal of Game-Based Learning**. 11(3) : 56 - 68.
- Conring, J.M. (2009). **The Effects of Cooperative Learning on Mathematic Achievement in Second Graders**. Minnesota U.S.A. : Walden University.
- David Krathwohi. (2000). **Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Abridged Edition.
- David L. (1978). “Teams-Games-Tournaments (TGT),” **Journal of Research and Development in Education**. 12(1) : 28 - 38.

- Farrell, T. S. C. (2002). **Lesson planning**. In Richards, J. C. & Renandya, W. A. (Eds). **Methodology in Language Teaching: An Anthology of Current Practice**. New York : Cambridge University Press.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : Mc Graw-Hill co.
- Kiki Juli Anggoroa and Uswatun Khasanah. (2024). "Technology-infused Teams-games - tournaments in English Language Class: A Mixed Method Study on Students' Achievement and Perception". **Research in Learning Technology**. 12
- Kim, Dongryeul. (2018). "A Study on the Influence of Korean Middle School Students' Relationship through Science Class Applying STAD Cooperative Learning," **Journal of Technology and Science Education**. (8)4 : 291 - 309.
- König, J., Buchholtz, C. and Dohmen, D. (2015). "Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte [An analysis of written lesson plans to examine pedagogical adaptivity in the planning competences of trainee teachers]" **Zeitschrift für Erziehungswissenschaft**. 18(2) : 375 - 404.
- Riedesel, A. C. (1990). **Teaching Elementary School Mathematics**. New Jersey : Prentice Hall.
- Scott, T. M. (1985). **The Effects of Cooperative Learning Environments on Relationships with Peers, Attitude Toward Self and Achievement in Spelling of Ethnically Diverse Elementary Students**. Dissertation Abstracts International.
- Slavin, R. E. (1978). "Student Teams and Comparison Among Equals: Effects on Academic Performance and Student Attitudes,". **Journal of Educational Psychology**. 70(4) : 23 - 26.
- \_\_\_\_\_. (1990). **Cooperative Learning : Theory Research and Practice**. New Jersey : Prentice - Hall.
- \_\_\_\_\_. (1995). **Cooperative Learning Theory, Research and Practice**. 2 nd ed. Massachusetts : A Simom& Schuster.
- \_\_\_\_\_. (2015). "Cooperative Learning in Elementary schools," **Education**. 43(1) : 3 - 14.
- Wilson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematics. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning edited by Benjamins Bloom**. New York : McGrew-Hill.

Wong, H. K. and Wong, R. T. (2009). **The First Days of School: How to Be an Effective Teacher.** Harry K. Wong Publications.

Wyk, M. M. Van. (2011). “The Effects of the Teams-Games-Tournaments (TGT) Cooperative Learning Strategy on Economics Learners' Academic Achievement.” **Journal of Social Sciences.** 26(3) : 183 - 193.



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิญา สมบูรณ์ อาจารย์ คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อติราช เกิดทอง หัวหน้าภาคทดสอบ และวิจัยการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
จังหวัดจันทบุรี
3. อาจารย์สงกรานต์ ปลิ้มปรีดาพร อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
จังหวัดจันทบุรี
4. อาจารย์ ดร.ชนิตาพร ปลิ้มปรีดาพร อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
จังหวัดจันทบุรี
5. ดร.ณรัตน์ชนพร อันทะศรี ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนสฤณดิเดช จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๐๐๙



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิกุล สมบูรณ์

ด้วย นางสาวอังคณา ดังก่อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐสินุช จุยก้าวังศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๐๑๑

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๔ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิราช เกิดทอง

ด้วย นางสาวอังคณา ดังก่อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐธินุช จุ้ยคำวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**  
สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐



ที่ ยว ๐๖๓๑.๐๒/๐๑๒

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๔ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์สงกรานต์ ปลื้มปรีดาพร

ด้วย นางสาวอังคณา ตั้งก้อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐฐินุช จุยก้าวังศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาร่างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์: ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ดิอี ๓๐๒๙๐, ๓๐๒๐๐



## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : แหล่งภูมิปัญญา สร้างนวัตกรรม สู่การพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

(RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : To be wisdom-based and innovative for sustainable local development.)



ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๐๑๐

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสฤติเดช

ด้วย นางสาวอังคณา ตั้งก้อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐรัฐนุช จุยก้าวงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ ดร.ณวัฒน์ธนพร อินทะศรี เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓๑-๙๓๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : แหล่งภูมิปัญญา สืบสานวัฒนธรรม สู่การพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

(RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : To be wisdom-based and innovative for sustainable local development.)



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ ๒๖ ๐๖๓๓.๐๖/๐๖๕๙

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์

ด้วย นางสาวอังคณา ตั้งก้อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐนุช จุฑาค่วงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวอังคณา ตั้งก้อง เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมาก  
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์: ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : แหล่งภูมิปัญญา สร้างนวัตกรรม สู่การพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

(RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : To be wisdom-based and innovative for sustainable local development.)



ที่ อว ๐๖๓๓.๐๒/๐๕๗

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนยอแซพวิทยา

ด้วย นางสาวอังคณา ตั้งก้อง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ณัฐฐินุช จุยก้าวังค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวอังคณา ตั้งก้อง เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

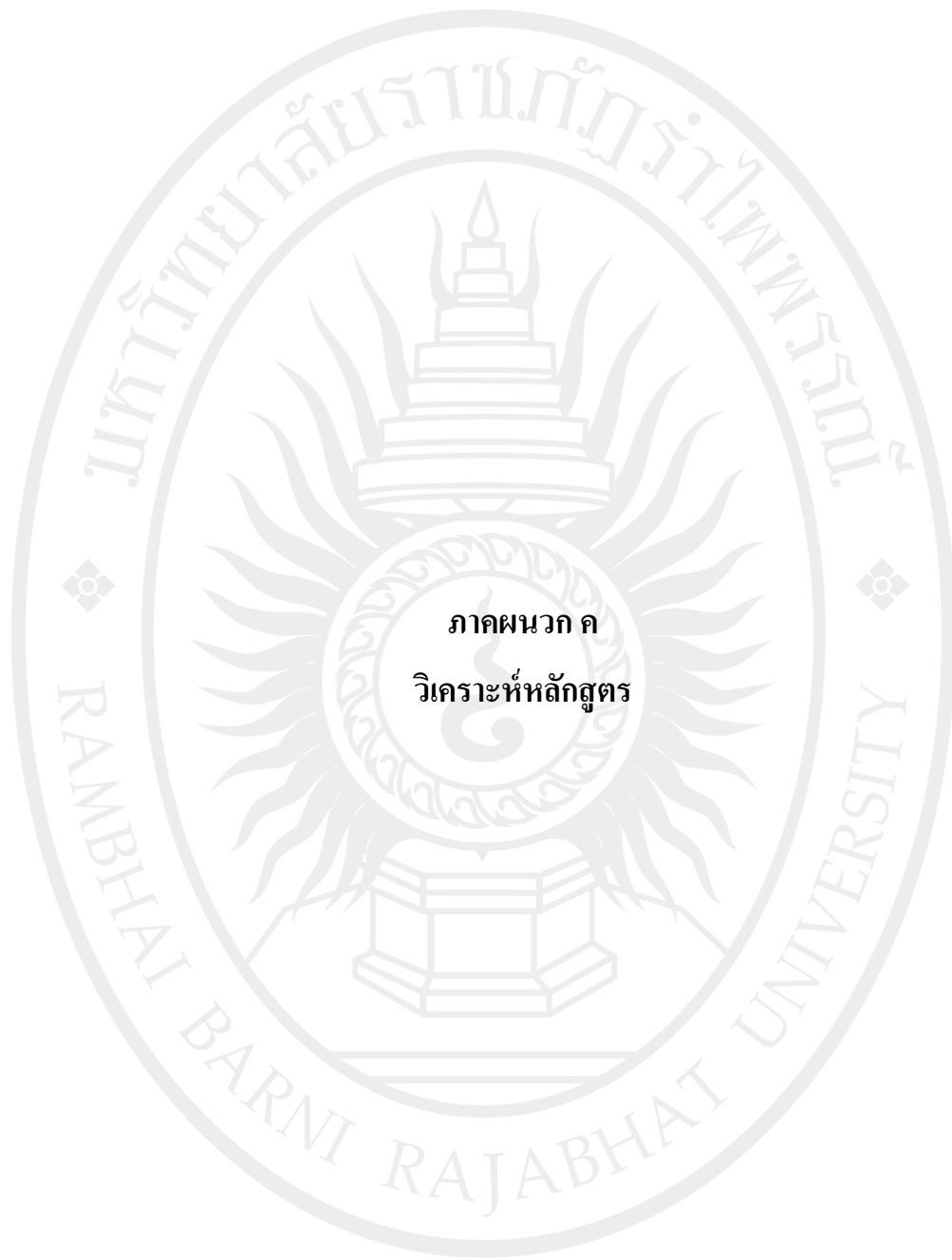
คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์: ๐-๓๙๓๓-๙๑๑๑ ตั๋ว ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี : แหล่งภูมิปัญญา สร้างนวัตกรรม สู่การพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

(RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : To be wisdom-based and innovative for sustainable local development.)



ภาคผนวก ค  
วิเคราะห์หลักสูตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 11 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง (คาบ)
บทที่ 7 รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ		
1	ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2
2	รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต	2
3	ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
4	โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ	4
รวม 4 แผนการจัดการเรียนรู้		12

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 12 วิเคราะห์ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1. ชนิดและ ลักษณะรูป เรขาคณิต สามมิติ	ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะ ของรูป เรขาคณิต สามมิติ ชนิดต่าง ๆ	1. นักเรียนสามารถ บอกรูปเรขาคณิต สามมิติและลักษณะ ของรูปเรขาคณิต สามมิติ (K) 2. นักเรียนสามารถ เขียนและอธิบายชนิด ของรูปเรขาคณิต สามมิติ (P) 3. นักเรียนเห็นคุณค่า ของการนำความรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และลักษณะของรูป เรขาคณิตสามมิติไป ใช้ในชีวิตประจำวัน (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติ เป็นรูปเรขาคณิตที่มี ความกว้าง ความยาว และความสูง (ความหนา หรือความลึก) ต่างจาก รูปเรขาคณิตสองมิติ ที่มีแต่ความยาว และความกว้าง	2

ตาราง 12 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
2. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ	ค 2.2 ป.6/4 ระบุนรูปมิติที่ ประกอบจาก รูปคลี่ และ ระบุนรูปคลี่ ของรูป เรขาคณิต สามมิติ	1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ ของรูปเรขาคณิต สามมิติ (K) 2. นักเรียนสามารถ เขียนรูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ (P) 3. นักเรียนมีความ กระตือรือร้น สนใจ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ในชั้นเรียน (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อคลี่ออกจะได้รูป ที่ประกอบด้วยรูป เรขาคณิตสองมิติที่ สามารถประกอบเป็น รูปเรขาคณิตสามมิติได้	2
3. ปริมาตร ของรูป เรขาคณิต สาม มิติ	ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ ปริมาตรของ รูปเรขาคณิต สามมิติที่ ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก (K) 2. นักเรียนสามารถ เขียนแสดงการหา ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก (P)	การหาปริมาตรรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก หลายรูปทำได้ โดยหาปริมาตรทีละรูป แล้วนำมารวมกัน	4

ตาราง 12 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
		3. นักเรียนเห็นคุณค่า ของการนำความรู้เรื่อง ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (A)		
4. ปริมาตร ของรูป เรขาคณิต สามมิติ	ค.2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ ปริมาตรของ รูปเรขาคณิต สามมิติที่ ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	1. นักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก (K) 2. นักเรียนสามารถ เขียนแสดงวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก (P)	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรของ รูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ลำดับขั้นตอนของ การแก้โจทย์ปัญหา 1. ทำความเข้าใจปัญหา ● สิ่งที่โจทย์ถาม ● สิ่งที่โจทย์บอก 2. วางแผน 3. ดำเนินตามแผน 4. ตรวจสอบเมื่อเริ่มต้น แก้โจทย์ปัญหาควรรฝึก	4

ตาราง 12 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
		3. นักเรียนเห็นคุณค่า ของการนำความรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับปริมาตรของ รูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉากไปใช้ ในชีวิตประจำวัน (A)	วิเคราะห์การแก้ปัญหา ตามลำดับขั้นตอน แล้วโยงไปสู่วิธีทำ	12

ตาราง 13 วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่/หัวข้อเนื้อหา	จำนวนข้อสอบแต่ละระดับพฤติกรรม							อันดับความสำคัญ	
	จำนวนชั่วโมง	ความรู้ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สังเคราะห์	รวมจำนวนข้อ		รวมร้อยละ
<b>เนื้อหา 1 ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ</b> 1. อธิบายรูปเรขาคณิตสามมิติและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนและบอกชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2	3	-	2	-	-	4	23.30	4
<b>เนื้อหา 2 รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ</b> 1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2	1	-	3	-	2	6	26.70	2



ตาราง 13 (ต่อ)

บทที่/หัวข้อเนื้อหา	จำนวนข้อสอบแต่ละระดับพฤติกรรม						รวมข้อสอบ	รวมร้อยละ	อันดับความสำคัญ
	จำนวนชั่วโมง	ความรู้ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สังเคราะห์			
ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก 2. เขียนแสดง วิธีการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	4	7	5	-	2	-	15	60	1
รวมข้อสอบ		15	5	6	2	2			
ร้อยละ		50.00	16.70	20.00	6.67	6.67			
อันดับความสำคัญ		1	2	3	4	4			

ตาราง 14 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

วัน / เดือน/ปี	เวลา	แผนการ จัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
29 ม.ค. 2567	10.00 - 10.50	1. ชนิดและ ลักษณะรูป เรขาคณิต	1. นักเรียนสามารถอธิบายรูปเรขาคณิต สามมิติและลักษณะของรูปเรขาคณิต สามมิติ	2
31 ม.ค. 2567	13.20 - 14.10	เรขาคณิต สามมิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนและบอกชนิด ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	
31 ม.ค. 2567	14.30 - 15.20	2. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2
5 ก.พ. 2567	10.00 - 10.50		2. นักเรียนสามารถเขียนรูปคลี่ของ รูปเรขาคณิตสามมิติ	
7 ก.พ. 2567	13.20 - 14.10	3. ปริมาตร ของรูป	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	4
7 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20	เรขาคณิตสาม มิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหา ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	
12 ก.พ. 2567	10.00 - 10.50		ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	
14 ก.พ. 2567	13.20 - 14.10			
14 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20	4. ปริมาตร ของรูป	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	4
19 ก.พ. 2567	10.00 - 10.50	เรขาคณิตสาม มิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก	
21 ก.พ. 2567	13.20 - 14.10			
21 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20			
		รวม		12

ตาราง 15 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

วัน / เดือน/ปี	เวลา	แผนการ จัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
29 ม.ค. 2567	08.20 - 09.10	1. ชนิดและ ลักษณะรูป เรขาคณิต	1. นักเรียนสามารถอธิบายรูปเรขาคณิต สามมิติและลักษณะของรูปเรขาคณิต สามมิติ	2
29 ม.ค. 2567	14.30 - 15.20	สามมิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนและบอกชนิด ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	
30 ม.ค. 2567	8.20 - 9.10	2. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	2
5 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10	สามมิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนรูปคลี่ของ รูปเรขาคณิตสามมิติ	
5 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20	3. ปริมาตร ของรูป	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	4
6 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10	เรขาคณิต สามมิติ	2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหา ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	
12 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10			
12 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20			
13 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10	4. ปริมาตร ของรูป	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	4
19 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10	เรขาคณิต สามมิติ		
19 ก.พ. 2567	14.30 - 15.20		2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย	
20 ก.พ. 2567	8.20 - 9.10		ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	



ภาคผนวก ง  
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 30 ข้อ

เวลา 60 นาที

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดไม่ใช่รูปเรขาคณิตสามมิติ

ก. กรวย

ข. รูปวงกลม

ค. ทรงกระบอก

ง. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

2. ตัวเลือกในข้อใดสามารถเขียนภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติแทนได้ดังนี้



ก. ขนมหีขน

ข. ครอบน้ำอัดลม

ค. ลูกฟุตบอล

ง. ลูกเต๋า

3. ส่วนใดของปริซึม และพีระมิด มีลักษณะเหมือนกัน

ก. ฐาน

ข. ผิวข้าง

ค. จุดยอด

ง. สูงเอียง

4. ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวเฉียงโดยทำมุม 45 องศากับฐานของทรงกระบอก จะได้รูปหน้าตัดแบบใด

ก. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข. รูปวงรี

ค. รูปวงกลม

ง. รูปสามเหลี่ยม

5. ส่วนที่ระบายสีเป็นส่วนใดของพีระมิด



ก. เส้นขอบ

ข. หน้าข้าง

ค. ฐาน

ง. จุดยอดมุม

6. ให้ A แทนจำนวนหน้าข้างทั้งหมดของปริซึมห้าเหลี่ยม และ B แทนจำนวนหน้าข้างทั้งหมดของพีระมิดฐานห้าเหลี่ยม ค่าของ  $A \times B$  ตรงกับข้อใด

ก. 5

ข. 10

ค. 15

ง. 25

7. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนในการเขียนภาพของปริซึมห้าเหลี่ยม

ก. เขียนวงรีแทนหน้าตัดที่เป็นวงกลม

ข. ลากเส้นตรงเชื่อมต่อจุดเพื่อเป็นฐานทั้งสองด้าน

ค. เขียนส่วนสูงของปริซึมโดยลากส่วนของเส้นตรงจากจุดยอดของฐาน

ง. เขียนเส้นประแทนด้านที่ถูกบัง

8. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมประกอบด้วยรูปอะไรบ้าง

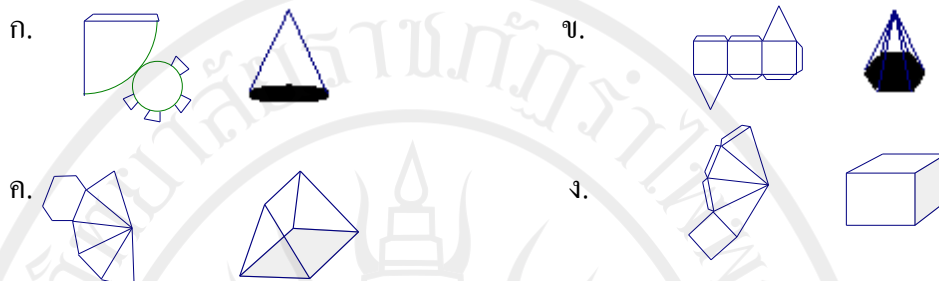
ก. รูปสามเหลี่ยม 3 รูป รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป

ข. รูปสามเหลี่ยม 4 รูป รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป

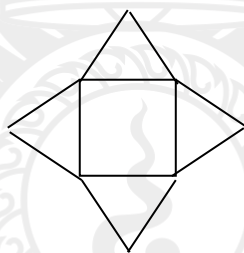
ค. รูปสามเหลี่ยม 1 รูป รูปสี่เหลี่ยม 2 รูป

ง. รูปสามเหลี่ยม 2 รูป รูปสี่เหลี่ยม 3 รูป

9. รูปคลี่ในข้อใดเมื่อประกอบแล้วเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้ถูกต้อง



10. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อนำมาพับเป็นรูปทรงสามมิติจะได้เป็นรูปทรงใด



- ก. กรวย  
ค. พีระมิด

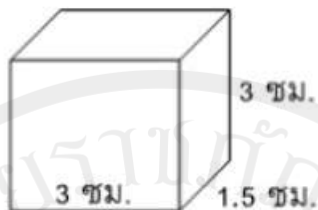
- ข. ปริซึม  
ง. รูปสามเหลี่ยม

11. จากรูปที่กำหนด เป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



- ก. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม  
ค. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม  
ข. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม  
ง. ปริซึมฐานห้าเหลี่ยม

12.



จากรูปมีความจุเท่าไร

ก. 13.5 ลบ.ซม.

ข. 14.5 ลบ.ซม.

ค. 15.3 ลบ.ซม.

ง. 15.4 ลบ.ซม.

13.



จากรูป มีปริมาตรเท่าไร

ก. 16 ลูกบาศก์หน่วย

ข. 32 ลูกบาศก์หน่วย

ค. 42 ลูกบาศก์หน่วย

ง. 48 ลูกบาศก์หน่วย

14. กล่องพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นกล่อง 600 ตารางเซนติเมตร ลึก 30 เซนติเมตร  
กล่องพลาสติกใบนี้มีความจุกี่ลิตร

ก. 18 ลิตร

ข. 1,800 ลิตร

ค. 36 ลิตร

ง. 18,000 ลิตร

15. ถังไม้ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 1.5 เมตร ถังไม้จะมีความจุ  
เท่าไร

ก. 1,125 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 112,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 11,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 1,125,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

16. พงษ์ชักฟอกบรรจุเต็มกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร ใช้ถ้วยตวงพงษ์ชักฟอกจากกล่องได้ 8 ครั้งพอดี ถ้วยใบนี้มี

ปริมาตรเท่าใด

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ก. 350 ลบ.ซม.   | ข. 700 ลบ.ซม.   |
| ค. 1,050 ลบ.ซม. | ง. 1,400 ลบ.ซม. |

17. สระว่ายน้ำน้ำกว้าง 12 เมตร ยาว 50 เมตร ลึก 2.5 เมตร เปิดน้ำลงสระ 2 ใน 3 ของปริมาตรสระน้ำ อยากทราบว่าเปิดน้ำลงสระเป็นปริมาตรเท่าไร

- |                |                |
|----------------|----------------|
| ก. 500 ลบ.ม.   | ข. 1,000 ลบ.ม. |
| ค. 1,500 ลบ.ม. | ง. 2,000 ลบ.ม. |

18. ก้อนอิฐกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร นำมาวางซ้อนกัน 3 ก้อน จะมีปริมาตรเท่าไร

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ก. 750 ลบ.ซม.   | ข. 1,500 ลบ.ซม. |
| ค. 2,250 ลบ.ซม. | ง. 3,000 ลบ.ซม. |

19. กล่องกระดาษกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร มีความจุเท่าไร

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ก. 348 ลบ.ซม. | ข. 384 ลบ.ซม. |
| ค. 438 ลบ.ซม. | ง. 483 ลบ.ซม. |

20. กล่องกระดาษใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นกล่อง 260 ตารางเซนติเมตร สูง 18 เซนติเมตร กล่องใบนี้ มีความจุที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. 4,480 ลูกบาศก์เซนติเมตร | ข. 4,580 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| ค. 4,680 ลูกบาศก์เซนติเมตร | ง. 4,780 ลูกบาศก์เซนติเมตร |

21. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีอยู่ครึ่งสระ คิดเป็นปริมาตร 5,400 ลูกบาศก์เมตร สระน้ำนี้กว้าง 15 เมตร ยาว 36 เมตร อยากทราบว่าสระน้ำนี้ลึกกี่เมตร

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 10 เมตร | ข. 30 เมตร |
| ค. 20 เมตร | ง. 40 เมตร |

22. โหนดขุดบ่อเลี้ยงปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 15 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 2.5 เมตร โหนดต้องขุดดินออกเท่าไร จึงจะได้บ่อเลี้ยงปลาตามที่ต้องการ

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ก. 250 ลูกบาศก์เมตร | ข. 550 ลูกบาศก์เมตร   |
| ค. 750 ลูกบาศก์เมตร | ง. 7,500 ลูกบาศก์เมตร |

23. ถ้าต้องการขุดสระน้ำที่มีพื้นที่หน้าดิน 20 ตารางเมตร ให้ลึก 2.5 เมตร จะได้ดินจากการขุดสระน้ำกี่ลูกบาศก์เมตร

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ก. 0.50 ลูกบาศก์เมตร | ข. 500 ลูกบาศก์เมตร   |
| ค. 50 ลูกบาศก์เมตร   | ง. 1,000 ลูกบาศก์เมตร |

24. ก่อผนังชักฟอกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร บรรจุผนังชักฟอกอยู่  $\frac{4}{5}$  ของก่อก่อ ถ้าตักใช้ครั้งละ 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตักผนังชักฟอกกี่ครั้ง จึงจะหมด

- |                |                |
|----------------|----------------|
| ก. 1,050 ครั้ง | ข. 2,100 ครั้ง |
| ค. 4,200 ครั้ง | ง. 8,400 ครั้ง |

25. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้างภายใน 1.2 เมตร ความยาวภายใน 2 เมตร และความสูงภายใน 80 เซนติเมตร ต้องใช้น้ำกี่ลูกบาศก์เมตร

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ก. 0.192 ลูกบาศก์เมตร | ข. 19.2 ลูกบาศก์เมตร     |
| ค. 1.92 ลูกบาศก์เมตร  | ง. 192 ลูกบาศก์เซนติเมตร |

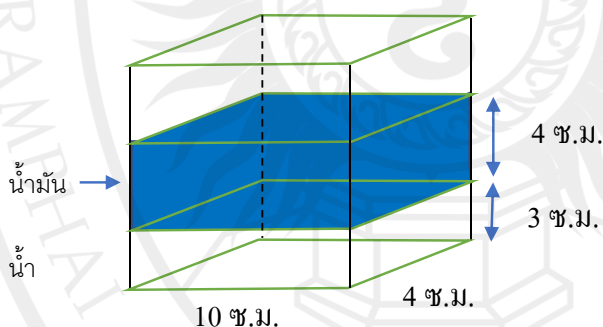
26. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูง 5 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 3 เมตร โดยมีน้ำเต็มถึง ถ้ำลาดเอียง ต้องการใช้น้ำวันละ 5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 10 วัน จะมีน้ำเพียงพอหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร
- ข. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร
- ค. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร
- ง. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร

27. มีน้ำหวาน 5 ลิตร ต้องการบรรจุลงในกล่องขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จะต้องใช้กล่องอย่างน้อยกี่ใบ

- ก. 5 ใบ
- ข. 6 ใบ
- ค. 7 ใบ
- ง. 8 ใบ

28. ภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่ง บรรจุน้ำ และน้ำมัน ที่แยกชั้นกันอยู่



ภาชนะนี้มีน้ำมันอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ก. 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. 70 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. 120 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 160 ลูกบาศก์เซนติเมตร

29. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีน้ำมันบรรจุอยู่ 10 ลิตร ถ้าระดับของน้ำมันในถังสูง 40 เซนติเมตร แล้วพื้นที่ฐานภายในถังนี้เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร (กำหนดให้ 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ก. 250 ตารางเซนติเมตร

ข. 2,500 ตารางเซนติเมตร

ค. 25,000 ตารางเซนติเมตร

ง. ไม่มีคำตอบ

30. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร

ถ้าใส่น้ำ  $\frac{3}{4}$  ของความสูง น้ำในตู้ปลาจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 18,000

ข. 24,000

ค. 27,000

ง. 36,000

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ข้อ	ข้อ
1. ข	16. ก
2. ข	17. ข
3. ก	18. ค
4. ข	19. ข
5. ค	20. ค
6. ง	21. ก
7. ก	22. ค
8. ข	23. ค
9. ก	24. ก
10. ค	25. ค
11. ง	26. ข
12. ก	27. ข
13. ค	28. ง
14. ก	29. ก
15. ข	30. ก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ  
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 4 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

### จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (P)
3. นักเรียนเห็นคุณค่าของการนำความรู้เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

### สาระสำคัญ

การหาปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากหลายรูปทำได้โดยหาปริมาตรทีละรูป แล้วนำมารวมกัน

### สาระการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

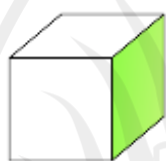
ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

## กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TGT

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 การทบทวนบทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยผู้แทนนักเรียน 2 คน ออกมาวาดรูปลูกบาศก์และปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก พร้อมอธิบายลักษณะ ดังตัวอย่าง



ลูกบาศก์



ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก

#### ขั้นที่ 2 ขั้่นนำเข้าสู่บทเรียน

3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
  - นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่องใดได้มากที่สุด
4. นักเรียนพิจารณาลูกบาศก์ โดยผู้แทนนักเรียนออกมาวางลูกบาศก์ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และร่วมกันหาปริมาตร ดังตัวอย่าง

คนที่ 1



คนที่ 2



(ปริมาตร 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

(ปริมาตร 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจัดวางลูกบาศก์ที่มีปริมาตรลูกละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และความสัมพันธ์ของปริมาตรกับความกว้าง ความยาว ความสูงของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยบันทึกลงในตาราง ดังนี้

นักเรียน	การจัดวางลูกบาศก์			
	ความกว้าง	ความยาว	ความสูง	ปริมาตร
คนที่ 1	1 ซม.	3 ซม.	1 ซม.	3 ลบ.ซม.
คนที่ 2	2 ซม.	4 ซม.	1 ซม.	8 ลบ.ซม.

นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. จากกิจกรรมในข้อ 4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายความสัมพันธ์ของความกว้าง ความยาว และความสูงของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกับปริมาตร ดังนี้

$$1 \times 3 \times 1 = 3 \text{ ลบ.ซม.}$$

$$2 \times 4 \times 1 = 8 \text{ ลบ.ซม.}$$

จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นสูตรได้ ดังนี้

$$\text{ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง}$$

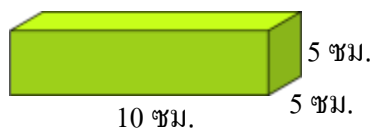
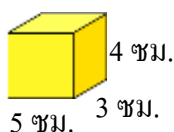
6. ผู้แทนนักเรียนเรียงลูกบาศก์เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว และความสูงที่แตกต่างกัน แล้วสุ่มเพื่อนในชั้นเรียนออกมาหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตรบนกระดาน ดังนี้



$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= 2 \times 3 \times 2 \\ &= 12 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนพิจารณาบัตรภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน แล้วร่วมกันหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังตัวอย่าง



$$\text{ปริมาตร} = 3 \times 5 \times 4$$

$$= 60 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{ปริมาตร} = 5 \times 10 \times 5$$

$$= 250 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

8. ผู้แทนนักเรียนออกมารับใบงานที่มีรูปภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ระบุความกว้าง ความยาว ความสูง กลุ่มละ 2 ภาพ แล้วร่วมกันแสดงวิธีการหาปริมาตรลงในกระดาษใบงาน

**ขั้นที่ 3** ขึ้นแบ่งกลุ่ม

9. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน ให้คะแนนความสามารถกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้กันจากเรื่องที่เรียน

**ขั้นที่ 4** ขึ้นแข่งขัน

11. ครูจัดการแข่งขันเกมทางวิชาการเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยแข่งขันในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน

12. บันทึกคะแนนกลุ่ม โดยคะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนสมาชิกรายบุคคล ขั้นตอนการแข่งขันให้ผู้สอนแจกอุปกรณ์ และดำเนินการตามนี้

ขั้นตอนการแข่งขัน (เกม การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ)

ในการแข่งขันผู้สอนต้องแจกอุปกรณ์ บัตรคำถาม แล้วดำเนินการตามนี้

12.1 สมาชิกคนที่ 1 หยิบซองคำถาม แล้วอ่านคำถามให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแข่งขัน ฟัง แล้ววางคำถามไว้บนโต๊ะ

12.2 สมาชิกที่เหลือในกลุ่มแข่งขัน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ จากนั้น สมาชิกคนที่ 1 เฉลยคำตอบ

12.3 ดำเนินการเช่นนี้จนกว่าคำถามจะหมด และผลัดกันเป็นผู้ถามคำถามเรียงตามลำดับ

12.4 การให้คะแนน

ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน/ คนต่อไปได้ 1 คะแนน/ ตอบผิด 0 คะแนน

12.5 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันรวมคะแนนของตนเองที่ได้จากการแข่งขัน โดยสมาชิกผู้แข่งขันที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะได้รับ โบนัส 10 แต้ม สมาชิกที่ได้คะแนนรองลงมาจะได้ โบนัส 8 และ 6 แต้ม ลดลงไปตามลำดับ

12.6 ผู้แข่งขันนำคะแนนของตน กลับไปพร้อมกับสมาชิกในกลุ่มเดิม กลุ่มใดได้ โบนัสสูงสุด เป็นผู้ชนะ

### ขั้นที่ 5 ขั้นรวมคะแนนสรุปเพื่อมอบรางวัล

13. ครูประกาศผลการแข่งขันโดยปิดประกาศที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน มอบรางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ครูชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ เพื่อปรับปรุงผลงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### 14. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โจทย์ข้อใดบ้างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วเรานำการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

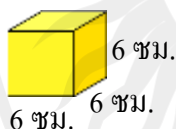
- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่อง การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

### ชั่วโมงที่ 2

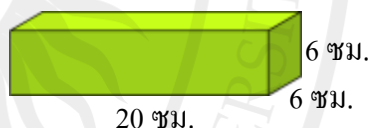
#### ขั้นที่ 1 การทบทวนบทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว

2. นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยนักเรียนพิจารณาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน แล้วร่วมกันหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังตัวอย่าง



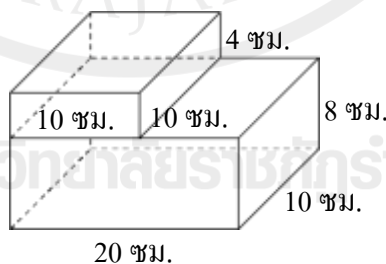
$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= 6 \times 6 \times 6 \\ &= 216 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= 6 \times 20 \times 6 \\ &= 720 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

#### ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. นักเรียนพิจารณารูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน จากนั้นผู้แทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีหาปริมาตรบนกระดาน ดังนี้



หาปริมาตรรูปต่างและรูปบน แล้วนำมารวมกัน

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปต่าง = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปล่าง} &= 10 \times 20 \times 8 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= 1,600 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 \text{ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปบน} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\
 \text{ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปบน} &= 10 \times 10 \times 4 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= 400 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 \text{ปริมาตรทั้งหมด} &= 1,600 + 400 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= 2,000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ดำเนินกิจกรรมนี้อีก 2 - 3 ครั้ง โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

4. ผู้แทนนักเรียนออกมารับใบงานที่มีรูปภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ระบุความกว้าง ความยาว ความสูง กลุ่มละ 2 ภาพ แล้วร่วมกันแสดงวิธีการหาปริมาตรลงในกระดาษใบงาน  
ขั้นที่ 3 ขั้นแบ่งกลุ่ม
5. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน ให้แต่ละความสามารถกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้กันจากเรื่องที่เรียน
7. ครูจัดการแข่งขันเกมทางวิชาการเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยแข่งขันในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน
8. บันทึกคะแนนกลุ่ม โดยคะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนสมาชิกรายบุคคล ขั้นตอนการแข่งขันให้ผู้สอนแจกอุปกรณ์ และดำเนินการตามนี้  
ขั้นตอนการแข่งขัน (เกม การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ)  
ในการแข่งขันผู้สอนต้องแจกอุปกรณ์ บัตรคำถาม แล้วดำเนินการตามนี้
- 8.1 สมาชิกคนที่ 1 หยิบซองคำถาม แล้วอ่านคำถามให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแข่งขันฟัง แล้ววางคำถามไว้บนโต๊ะ
- 8.2 สมาชิกที่เหลือในกลุ่มแข่งขัน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ จากนั้นสมาชิกคนที่ 1 เฉลยคำตอบ
- 8.3 ดำเนินการเช่นนี้จนกว่าคำถามจะหมด และผลัดกันเป็นผู้ถามคำถามเรียงตามลำดับ
- 8.4 การให้คะแนน

ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน/ คนต่อไปได้ 1 คะแนน/ ตอบผิด 0 คะแนน

8.5 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันรวมคะแนนของตนเองที่ได้จากการแข่งขัน โดยสมาชิกผู้แข่งขันที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะได้รับ โบนัส 10 แต้ม สมาชิกที่ได้คะแนนรองลงมาจะได้ โบนัส 8 และ 6 แต้ม ลดลงตามลำดับ

8.6 ผู้แข่งขันนำคะแนนของตน กลับไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มเดิม กลุ่มใดได้โบนัสสูงสุด เป็นผู้ชนะ

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขัน

9. ครูประกาศผลการแข่งขันโดยปิดประกาศที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน มอบรางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ครูชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ เพื่อปรับปรุงผลงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นรวมคะแนนสรุปเพื่อมอบรางวัล

10. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โจทย์ข้อใดบ้างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วเราจะนำการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่อง การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

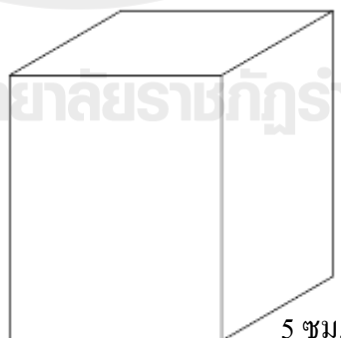
ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนบทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

2. นักเรียนสนทนาทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากจาก โจทย์ที่กำหนดบนกระดาน ผู้แทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีการหาปริมาตรหน้าชั้นเรียน ดังนี้

หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ต่อไปนี้



8 ซม.

10 ซม.

5 ซม.

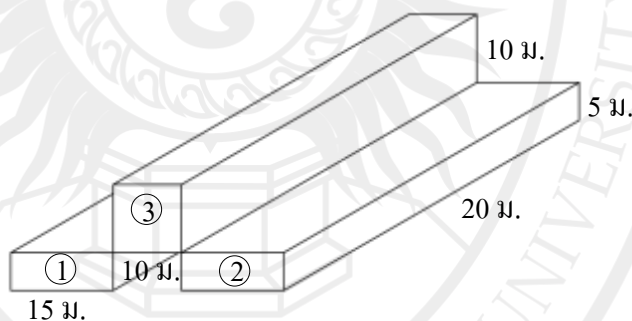
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\
 &= 5 \times 8 \times 10 \\
 &= 400 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
  - นักเรียนคิดว่าอาชีพใดที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมากที่สุด เพราะเหตุใด
4. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต
5. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง โจทย์ปัญหาการนำความรู้เรื่องปริมาตรมาใช้แก้ปัญหา ดังนี้

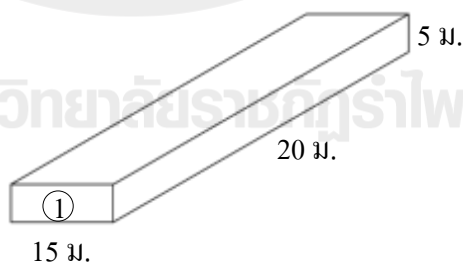
ตัวอย่าง หาปริมาตรของแท่งเหล็กทรงตัน (solid) ต่อไปนี้

$$\text{เมื่อ } \textcircled{1} = \textcircled{2}$$

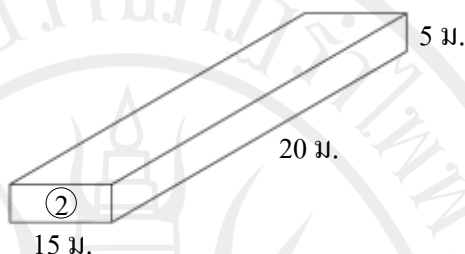


วิธีคิด แยกแต่ละส่วนเพื่อหาปริมาตร

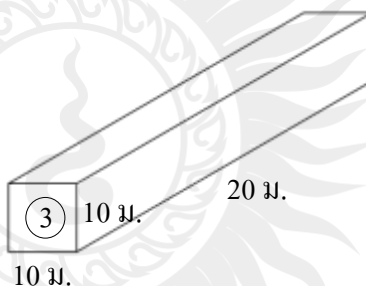
ขั้นที่ 1 ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง



ปริมาตรของแท่งเหล็ก ① เท่ากับ  $15 \times 20 \times 5$  ลูกบาศก์เมตร  
จะได้ ① เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตร



ปริมาตรของแท่งเหล็ก ② เท่ากับ  $15 \times 20 \times 5$  ลูกบาศก์เมตร  
จะได้ ② เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตร



ปริมาตรของแท่งเหล็ก ③ เท่ากับ  $10 \times 20 \times 10$  ลูกบาศก์เมตร  
จะได้ ③ เท่ากับ 2,000 ลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 2 นำปริมาตรของแท่งเหล็กแต่ละแท่งมารวมกัน

$$\begin{aligned} \text{นั่นคือ ปริมาตรทั้งหมดของแท่งเหล็กเท่ากับ } & 1,500 + 1,500 + 2,000 \\ = & 5,000 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ ปริมาตรของแท่งเหล็กทรงตันเท่ากับ 5,000 ลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 3 ชั้นแบ่งกลุ่ม

6. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน ให้แต่ละความสามารถกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้กันจากเรื่องที่เรียน
8. ครูจัดการแข่งขันเกมทางวิชาการเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยแข่งขันในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน

9. บันทึกคะแนนกลุ่ม โดยคะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนสมาชิกรายบุคคล ขั้นตอนการแข่งขันให้ผู้สอนแจกอุปกรณ์ และดำเนินการตามนี้

ขั้นตอนการแข่งขัน (เกม การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ)

ในการแข่งขันผู้สอนต้องแจกอุปกรณ์ บัตรคำถาม แล้วดำเนินการตามนี้

9.1 สมาชิกคนที่ 1 หยิบซองคำถาม แล้วอ่านคำถามให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแข่งขันฟัง แล้ววางคำถามไว้บนโต๊ะ

9.2 สมาชิกที่เหลือในกลุ่มแข่งขัน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ จากนั้นสมาชิกคนที่ 1 เฉลยคำตอบ

9.3 ดำเนินการเช่นนี้จนกว่าคำถามจะหมด และผลัดกันให้ผู้อื่นถามคำถามเรียงตามลำดับ

9.4 การให้คะแนน

ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน/ คนต่อไปได้ 1 คะแนน/ ตอบผิด 0 คะแนน

9.5 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันรวมคะแนนของตนเองที่ได้จากการแข่งขัน โดยสมาชิกผู้แข่งขันที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะได้รับ โบนัส 10 แต้ม สมาชิกที่ได้คะแนนรองลงมาจะได้ โบนัส 8 และ 6 แต้ม ลดลงไปตามลำดับ

9.6 ผู้แข่งขันนำคะแนนของตน กลับไปรวมกับสมาชิกในกลุ่มเดิม กลุ่มใดได้โบนัสสูงสุด เป็นผู้ชนะ

**ขั้นที่ 4** ขั้นแข่งขัน

10. ครูประกาศผลการแข่งขันโดยปิดประกาศที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน มอบรางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ครูชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ เพื่อปรับปรุงผลงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อไป

**ขั้นที่ 5** ขั้นรวมคะแนนสรุปเพื่อมอบรางวัล

11. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โจทย์ข้อใดบ้างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วเรานำการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่อง การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

## ชั่วโมงที่ 4

### ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนบทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนเรื่องปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

### ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้  
- นักเรียนคิดว่าในโรงเรียนของเรามีอะไรบ้างที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพราะเหตุใด

### ขั้นที่ 3 ขั้นแบ่งกลุ่ม

3. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน ให้แต่ละความสามารถกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้กันจากเรื่องที่เรียน

5. ครูจัดการแข่งขันเกมทางวิชาการเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยแข่งขันในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน

6. บันทึกคะแนนกลุ่ม โดยคะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนสมาชิกรายบุคคล ขั้นตอนการแข่งขันให้ผู้สอนแจกอุปกรณ์ และดำเนินการตามนี้

ขั้นตอนการแข่งขัน (เกม การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ)

ในการแข่งขันผู้สอนต้องแจกอุปกรณ์ บัตรคำถาม แล้วดำเนินการตามนี้

6.1 สมาชิกคนที่ 1 หยิบซองคำถาม แล้วอ่านคำถามให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มแข่งขันฟัง แล้ววางคำถามไว้บนโต๊ะ

6.2 สมาชิกที่เหลือในกลุ่มแข่งขัน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ จากนั้นสมาชิกคนที่ 1 เฉลยคำตอบ

6.3 ดำเนินการเช่นนี้จนกว่าคำถามจะหมด และผลัดกันเป็นผู้ถามคำถามเรียงตามลำดับ

6.4 การให้คะแนน

ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน/ คนต่อไปได้ 1 คะแนน/ ตอบผิด 0 คะแนน

6.5 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันรวมคะแนนของตนเองที่ได้จากการแข่งขัน โดยสมาชิกผู้แข่งขันที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะได้รับ โบนัส 10 แต้ม สมาชิกที่ได้คะแนนรองลงมาจะได้ โบนัส 8 และ 6 แต้ม ลดลงตามลำดับ

6.6 ผู้แข่งขันนำคะแนนของตน กลับไปพร้อมกับสมาชิกในกลุ่มเดิม กลุ่มใดได้โบนัสสูงสุด เป็นผู้ชนะ

#### ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขัน

7. ครูประกาศผลการแข่งขัน โดยปิดประกาศที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน มอบรางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ครูชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี ให้ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ เพื่อปรับปรุงผลงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพต่อไป

#### ขั้นที่ 5 ขั้นรวมคะแนนสรุปเพื่อมอบรางวัล

8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โจทย์ข้อใดบ้างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วเรานำการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
- ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่อง การหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

#### สื่อการเรียนรู้

1. เกม
2. ใบงาน

#### การประเมินการ

1. ประเมินความรู้ เรื่อง การหาปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติ (K) ด้วยแบบบันทึกผลการแข่งขันตอบปัญหา
2. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ (A) ด้วยแบบประเมิน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1. ประเมินความรู้ เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ (K) ด้วยแบบบันทึก การแข่งขันตอบปัญหา	ตอบคำถามถูกต้อง จำนวน 8 - 10 ข้อ	ตอบคำถาม ถูกต้องจำนวน 6 - 7 ข้อ	ตอบคำถาม ถูกต้องจำนวน 5 ข้อ	ตอบคำถาม ถูกต้องจำนวน 0 - 4 ข้อ
2. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน	มีการกำหนด บทบาท สมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจง เป้าหมาย การทำงาน มีการปฏิบัติงาน ร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการ ประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนด บทบาท สมาชิกชัดเจน มีการชี้แจง เป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงาน ร่วมกัน แต่ไม่มี การประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนด บทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจง เป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงาน ร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนด บทบาทสมาชิก และไม่มี การชี้แจง เป้าหมาย สมาชิก ต่างคน ต่างทำงาน
3. ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน และมี ส่วนร่วมในการ เรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมภายใน ห้องเรียน	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจ ใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้	เข้าเรียน ตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน	เข้าเรียน ตรงเวลา ตั้งใจเรียน

### แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการ				
		เข้าเรียน ตรงเวลา (2 คะแนน)	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน (2 คะแนน)	มีส่วนร่วม ในการ เรียนรู้ (2 คะแนน)	เข้าร่วม กิจกรรม ในห้องเรียน (2 คะแนน)	ทำงานเสร็จ ตามเวลาที่ กำหนด (2 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 9 - 10 ระดับดีมาก

คะแนน 7 - 8 ระดับดี

คะแนน 5 - 6 ระดับพอใช้

คะแนน 0 - 4 ระดับควรปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 4 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

### จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนแสดงการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (P)
3. นักเรียนมีวินัยใฝ่รู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### สาระสำคัญ

การหาปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากหลายรูปทำได้โดยหาปริมาตรทีละรูป แล้วนำมารวมกัน

### สาระการเรียนรู้

ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

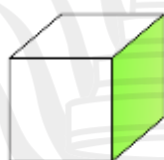
## กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2. นักเรียนทบทวนความรู้เรื่องลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยผู้แทนนักเรียน 2 คน ออกมาวาดรูปลูกบาศก์และปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก พร้อมอธิบายลักษณะ ดังตัวอย่าง



ลูกบาศก์



ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากไปใช้ในชีวิตประจำวันเรื่องใดได้มากที่สุด

4. นักเรียนพิจารณาลูกบาศก์ โดยผู้แทนนักเรียนออกมาวางลูกบาศก์ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และร่วมกันหาปริมาตร ดังตัวอย่าง

คนที่ 1



(ปริมาตร 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

คนที่ 2



(ปริมาตร 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจัดวางลูกบาศก์ที่มีปริมาตรลูกละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และความสัมพันธ์ของปริมาตรกับความกว้าง ความยาว ความสูงของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยบันทึกลงในตาราง ดังนี้

นักเรียน	การจัดวางลูกบาศก์			
	ความกว้าง	ความยาว	ความสูง	ปริมาตร
คนที่ 1	1 ซม.	3 ซม.	1 ซม.	3 ลบ.ซม.
คนที่ 2	2 ซม.	4 ซม.	1 ซม.	8 ลบ.ซม.

โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. จากกิจกรรมในข้อ 4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายความสัมพันธ์ของความกว้าง ความยาว และความสูงของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกับปริมาตร ดังนี้

$$1 \times 3 \times 1 = 3 \text{ ลบ.ซม.}$$

$$2 \times 4 \times 1 = 8 \text{ ลบ.ซม.}$$

จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นสูตรได้ ดังนี้

ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง $\times$ ความยาว $\times$ ความสูง
-----------------------------------------------------------------------------

6. ผู้แทนนักเรียนเรียงลูกบาศก์เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว และความสูงที่แตกต่างกัน แล้วสุ่มเพื่อนในชั้นเรียนออกมาหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตรบนกระดาน ดังนี้

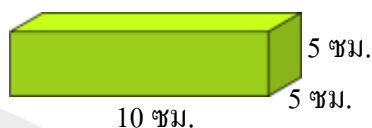
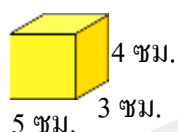


$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= 2 \times 3 \times 2 \\ &= 12 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. นักเรียนพิจารณาบัตรภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน แล้วร่วมกันหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



$$\text{ปริมาตร} = 3 \times 5 \times 4$$

$$= 60 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{ปริมาตร} = 5 \times 10 \times 5$$

$$= 250 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนกระบวนการเป็นกลุ่ม (5 นาที)

8. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถคละกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

9. ผู้แทนนักเรียนออกมารับใบงานที่มีรูปภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ระบุความกว้าง ความยาว ความสูง กลุ่มละ 2 ภาพ แล้วร่วมกันแสดงวิธีการหาปริมาตรลงในกระดาษใบงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบ

10. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งคะแนนของแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนรวมของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม

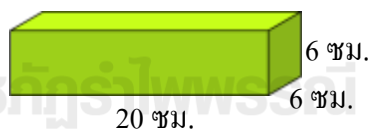
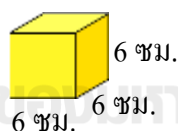
11. นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2. นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยนักเรียนพิจารณาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน แล้วร่วมกันหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังตัวอย่าง



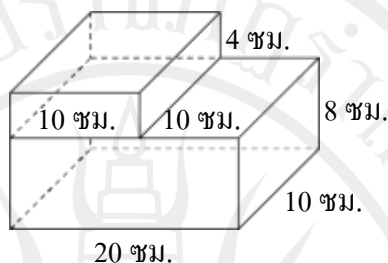
$$\text{ปริมาตร} = 6 \times 6 \times 6$$

$$= 216 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{ปริมาตร} = 6 \times 20 \times 6$$

$$= 720 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

3. นักเรียนพิจารณารูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากบนกระดาน จากนั้นผู้แทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีหาปริมาตรบนกระดาน ดังนี้



หาปริมาตรรูปล่างและรูปบน แล้วนำมารวมกัน

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปล่าง = ความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปล่าง =  $10 \times 20 \times 8$  ลูกบาศก์เซนติเมตร  
= 1,600 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปบน = ความกว้าง  $\times$  ความยาว  $\times$  ความสูง

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปบน =  $10 \times 10 \times 4$  ลูกบาศก์เซนติเมตร  
= 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรทั้งหมด =  $1,600 + 400$  ลูกบาศก์เซนติเมตร  
= 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดำเนินกิจกรรมนี้อีก 2 - 3 ครั้ง โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

**ขั้นที่ 2** ขั้นเรียนกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม (5 นาที)

4. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

5. ผู้แทนนักเรียนออกมารับใบงานที่มีรูปภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ระบุความกว้าง ความยาว ความสูง กลุ่มละ 2 ภาพ แล้วร่วมกันแสดงวิธีการหาปริมาตรลงในกระดาษใบงาน

**ขั้นที่ 3** ขั้นทดสอบ

6. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะเน้นของแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนรวมของกลุ่ม

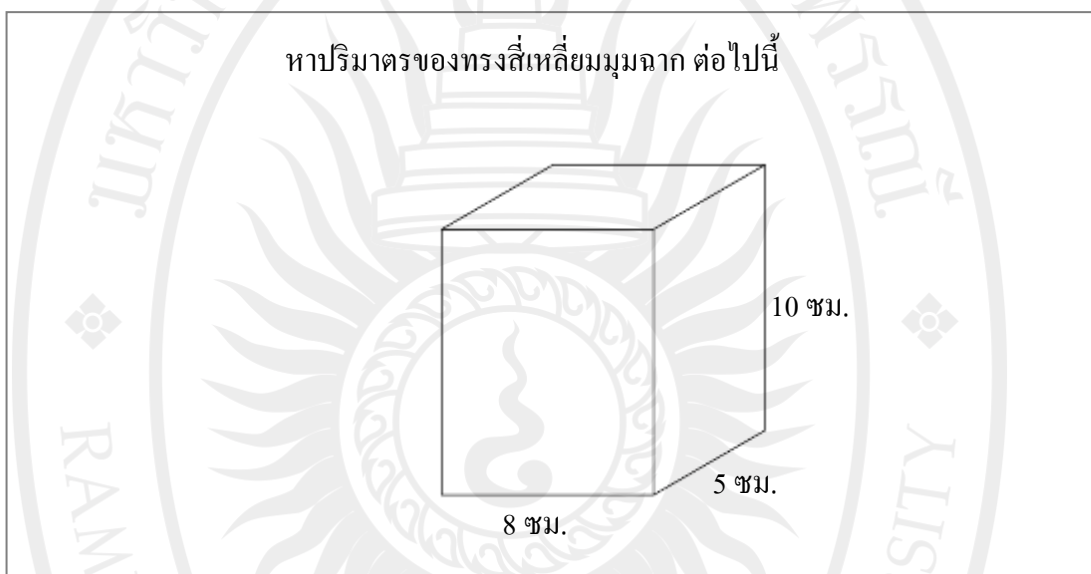
**ขั้นที่ 4** ขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม

7. นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล

### ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 1 นำเสนอบทเรียน โดยครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันอภิปราย

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
2. นักเรียนสนทนาทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากจาก โจทย์ที่กำหนดบนกระดาน ผู้แทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีการหาปริมาตรหน้าชั้นเรียน ดังนี้

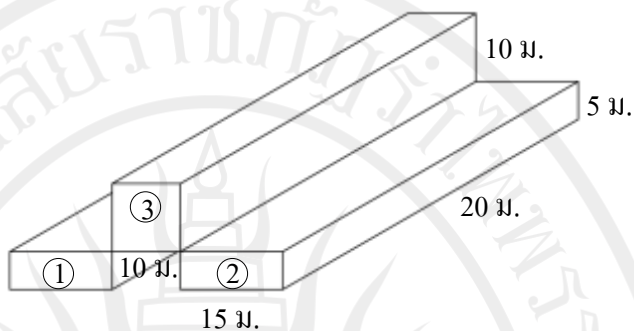


$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\
 &= 5 \times 8 \times 10 \\
 &= 400 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

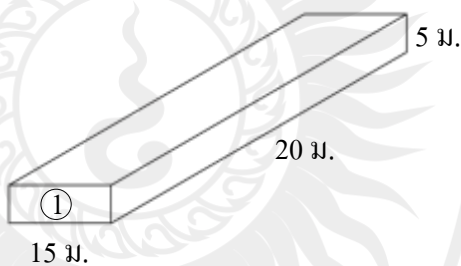
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
  - นักเรียนคิดว่าอาชีพใดที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมากที่สุด เพราะเหตุใด
4. นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง โจทย์ปัญหาการนำความรู้เรื่องปริมาตรมาใช้แก้ปัญหา ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

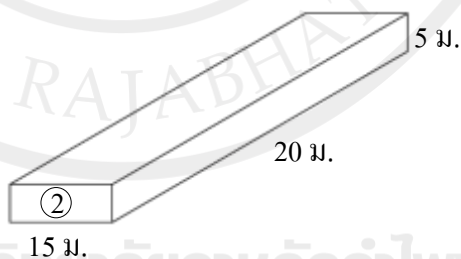
ตัวอย่าง หาปริมาตรของแท่งเหล็กทรงตัน (Solid) ต่อไปนี้  
 เมื่อ ① = ②



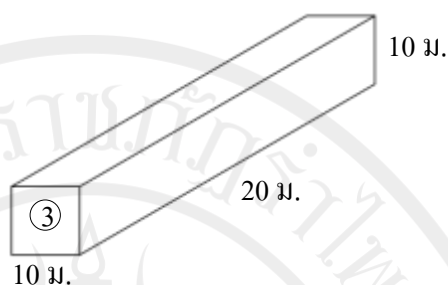
วิธีคิด แยกแต่ละส่วนเพื่อหาปริมาตร  
 ขั้นที่ 1 ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง



ปริมาตรของแท่งเหล็ก ① เท่ากับ  $15 \times 20 \times 5$  ลูกบาศก์เมตร  
 จะได้ ① เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตร



ปริมาตรของแท่งเหล็ก ② เท่ากับ  $15 \times 20 \times 5$  ลูกบาศก์เมตร  
 จะได้ ② เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตร



ปริมาตรของแท่งเหล็ก (3) เท่ากับ  $10 \times 20 \times 10$  ลูกบาศก์เมตร  
จะได้ (3) เท่ากับ 2,000 ลูกบาศก์เมตร

**ขั้นที่ 2** นำปริมาตรของแท่งเหล็กแต่ละแท่งมารวมกัน

นั่นคือ ปริมาตรทั้งหมดของแท่งเหล็กเท่ากับ  $1,500 + 1,500 + 2,000$   
 $= 5,000$  ลูกบาศก์เมตร

ตอบ ปริมาตรของแท่งเหล็กทรงตันเท่ากับ 5,000 ลูกบาศก์เมตร

**ขั้นที่ 2** จับกลุ่มคะแนนความสามารถ (5 นาที)

5. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถละกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม

6. ผู้แทนนักเรียนออกมารับใบงานที่มีรูปภาพทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ระบุความกว้าง ความยาว ความสูง กลุ่มละ 2 ภาพ แล้วร่วมกันแสดงวิธีการหาปริมาตรลงในกระดาษใบงาน

**ขั้นที่ 3** ขั้นทดสอบ

8. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งคะแนนของแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนรวมของกลุ่ม

**ขั้นที่ 4** ขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม

9. นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล

**ชั่วโมงที่ 4**

**ขั้นที่ 1** ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2. นักเรียนสนทนาทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากจากโจทย์ที่กำหนดบนกระดาน

### ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม (5 นาที)

3. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม
4. นักเรียนร่วมกันทำใบงาน เรื่อง การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากจากโจทย์ที่กำหนดให้

### ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบ

5. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งคะแนนของแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนรวมของกลุ่ม

### ขั้นที่ 4 ขั้นยกย่องความสำเร็จของกลุ่ม

6. นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล

### สื่อการเรียนรู้

1. บัตรภาพรูปเรขาคณิตสองมิติ
2. บัตรภาพรูปเรขาคณิตสามมิติ
3. ใบงาน

### การประเมินการ

1. ประเมินความรู้ เรื่อง การอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (K) ด้วยใบงาน
2. ประเมินกระบวนการกลุ่ม ด้วยแบบประเมิน (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ (A) ด้วยแบบประเมิน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
ประเมินความรู้เรื่อง อธิบายเกี่ยวกับ ปริมาตรของ รูปเรขาคณิต สามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก (K) ประกอบด้วยงาน	เขียนแสดงการหา ปริมาตรของ รูปเรขาคณิต สามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ที่แตกต่าง อธิบาย ให้เพื่อนเข้าใจได้	เขียนแสดง การหาปริมาตร ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ ด้วยตนเอง	เขียนแสดง การหาปริมาตร ของรูปเรขาคณิต สามมิติที่ ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ได้อย่าง ถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำ บางครั้ง	เขียนแสดงการหา ปริมาตรของ รูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อน ต้องแนะนำ และดูตัวอย่างจาก หนังสือทุกข้อ
2. ประเมิน กระบวนการ กลุ่มด้วยแบบ ประเมิน (P)	มีการกำหนด บทบาท สมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจง เป้าหมาย การทำงาน มีการปฏิบัติงาน ร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมทั้งการ ประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนด บทบาท สมาชิกชัดเจน มีการชี้แจง เป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงาน ร่วมกัน แต่ไม่มี การประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนด บทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจง เป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนด บทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจง เป้าหมาย สมาชิก ต่างคนต่างทำงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน	เข้าเรียนตรงเวลาดังใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมภายในห้องเรียน	เข้าเรียนตรงเวลาดังใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลาดังใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน	เข้าเรียนไม่ตรงเวลา ไม่ตั้งใจเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการ				
		เข้าเรียน ตรงเวลา (2 คะแนน)	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน (2 คะแนน)	มีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ (2 คะแนน)	เข้าร่วม กิจกรรม ในห้องเรียน (2 คะแนน)	ทำงานเสร็จ ตามเวลาที่ กำหนด (2 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 9 - 10 ระดับดีมาก

คะแนน 7 - 8 ระดับดี

คะแนน 5 - 6 ระดับพอใช้

คะแนน 0 - 4 ระดับควรปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ  
การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สูตรที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

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

เมื่อ IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p	แทน	ค่าความยากง่าย ของคำถามแต่ละข้อ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก ของคำถามแต่ละข้อ
H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร

K.R.20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richadson)  $S_t^2$

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

เมื่อ $r_n$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ตอบถูกต้องจำนวนคนทั้งหมด
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด $q = 1 - p$
$S_t^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทีจีที**  
**เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
**สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาความเหมาะสมต่อข้อความในรายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
1.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์ และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์ และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 สอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 มีรายละเอียดที่สมบูรณ์ชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 ส่งเสริมทักษะการทำงาน เป็นกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่ การวัดและประเมินผลได้	.....	.....	.....	.....	.....
4.5 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที	.....	.....	.....	.....	.....
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.4 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
6.3 มีการประเมินกระบวนการกลุ่ม ที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
6.4 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
6.5 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับ ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค เอส ที เอ ดี**  
**เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
**สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาความเหมาะสมต่อข้อความในรายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สาระสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
1.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์ และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 สอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ในหลักสูตร	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์ และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 มีรายละเอียดที่สมบูรณ์ชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การวัดและประเมินผลได้	.....	.....	.....	.....	.....
4.5 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี	.....	.....	.....	.....	.....
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
5.4 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้แกนกลาง	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
6.3 มีการประเมินกระบวนการกลุ่ม ที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
6.4 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
6.5 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับ ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	.....	.....	.....	.....	.....
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

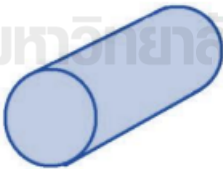
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน


(.....)

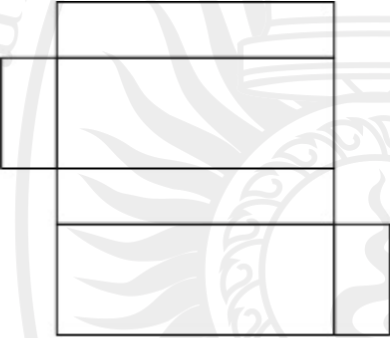
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี







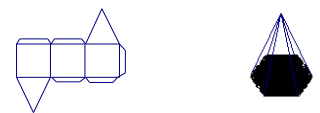
แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ  
และปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



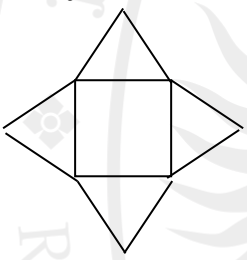



- คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ของข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับ  
พฤติกรรมที่ทำการวัด แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้
- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่  
วัดมีความสอดคล้องกัน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม  
ที่วัดมีความสอดคล้องกัน
- 1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม  
ที่วัดไม่มีความสอดคล้องกัน





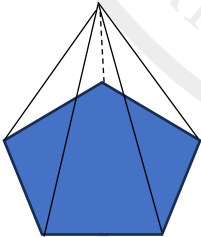
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหา 1 ชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายรูปเรขาคณิตสามมิติและลักษณะของรูปเรขาคณิต สามมิติ 2. เขียนและบอกชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ข้อสอบ 1 - 5				
1. ข้อใดไม่ใช่รูปเรขาคณิตสามมิติ ก. กรวย ข. รูปวงกลม ค. ทรงกระบอก ง. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม	ความจำ			
2. ตัวเล็อกในข้อใดสามารถเขียนภาพของรูปเรขาคณิต สามมิติแทนได้ดังนี้  ก. ขนมหีขน ข. ครอบน้ำอัดลม	ความจำ			

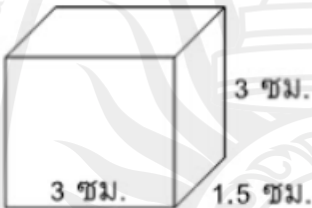

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. ลูกฟุตบอล ง. ลูกเต๋า				
3. ส่วนใดของปริซึม และพีระมิด มีลักษณะเหมือนกัน ก. ฐาน ข. หน้าข้าง ค. จุดยอด ง. สูงเอียง	วิเคราะห์			
4. ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวเฉียงโดยทำมุม 45 องศากับฐานของทรงกระบอก จะได้รูปหน้าตัดแบบใด ก. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ข. รูปวงรี ค. รูปวงกลม ง. รูปสามเหลี่ยม	สังเคราะห์			
5. ส่วนที่ระบายสีเป็นส่วนใดของพีระมิด  ก. เส้นขอบ ข. หน้าข้าง ค. ฐาน ง. จุดยอดมุม	วิเคราะห์			
<b>เนื้อหา 2 รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ</b> 1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ข้อสอบที่ 6 - 15				
6. ให้ A แทนจำนวนหน้าข้างทั้งหมดของปริซึมห้าเหลี่ยม และ B แทนจำนวนหน้าข้างทั้งหมดของพีระมิด ฐานห้าเหลี่ยม	วิเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>ค่าของ <math>A \times B</math> ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 5</p> <p>ข. 10</p> <p>ค. 15</p> <p>ง. 25</p>				
<p>7. จากรูปที่กำหนดเป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติในข้อใด</p>  <p>ก. ปริซึม</p> <p>ข. ทรงกลม</p> <p>ค. ทรงกระบอก</p> <p>ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p>	เข้าใจ			
<p>8. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนในการเขียนภาพของปริซึมห้าเหลี่ยม</p> <p>ก. เขียนวงรีแทนหน้าตัดที่เป็นวงกลม</p> <p>ข. ลากเส้นตรงเชื่อมต่อกันเพื่อเป็นฐานทั้งสองด้าน</p> <p>ค. เขียนส่วนสูงของปริซึมโดยลากส่วนของเส้นตรงจากจุดยอดของฐาน</p> <p>ง. เขียนเส้นประแทนด้านที่ถูกบัง</p>	วิเคราะห์			
<p>9. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมประกอบด้วยรูปอะไรบ้าง</p> <p>ก. รูปสามเหลี่ยม 4 รูป รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป</p> <p>ข. รูปสามเหลี่ยม 3 รูป รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป</p> <p>ค. รูปสามเหลี่ยม 1 รูป รูปสี่เหลี่ยม 2 รูป</p> <p>ง. รูปสามเหลี่ยม 2 รูป รูปสี่เหลี่ยม 3 รูป</p>	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>10. จากรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ตรงกับข้อใด</p>  <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	วิเคราะห์			
<p>11. รูปคลี่ในข้อใดเมื่อประกอบแล้วเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้ถูกต้อง</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p>	สังเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก.  ง. 				
12. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อนำมาพับเป็นรูปทรงสามมิติ จะได้เป็นรูปทรงใด  ก. กรวย ข. ปริซึม ค. พีระมิด ง. รูปสามเหลี่ยม	สังเคราะห์			
13.  จากรูปข้างบน วินัยต้องการสร้างรูปปริซึมห้าเหลี่ยม แต่รูปเรขาคณิตที่มีอยู่ยังไม่เพียงพอ วินัยต้องการรูปในข้อใด มาเพิ่มอีกจึงจะสร้างได้ ก.  	ประเมินค่า			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ข.  ค.  ง. 				
14. จากรูปที่กำหนด เป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม ข. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ค. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม ง. ปริซึมฐานห้าเหลี่ยม	วิเคราะห์			
15. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยมมีจุดยอดมุมกี่จุด  ก. 3 จุด ข. 4 จุด ค. 5 จุด ง. 6 จุด	วิเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>เนื้อหาที่ 3 ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>1. อธิบายเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>2. เขียนแสดงการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>ข้อสอบที่ 16 - 20</p>				
<p>16.</p>  <p>จากรูปมีความจุเท่าไร</p> <p>ก. 15.4 ลบ.ซม.</p> <p>ข. 14.5 ลบ.ซม.</p> <p>ค. 15.3 ลบ.ซม.</p> <p>ง. 13.5 ลบ.ซม.</p>	เข้าใจ			
<p>17.</p>  <p>จากรูป มีปริมาตรเท่าไร</p> <p>ก. 42 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>ข. 48 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>ค. 32 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>ง. 24 ลูกบาศก์หน่วย</p>	เข้าใจ			
<p>18. กล่องพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นกล่อง 600 ตารางเซนติเมตร ลึก 30 เซนติเมตร</p> <p>กล่องพลาสติกใบนี้มีความจุกี่ลิตร</p>	เข้าใจ			

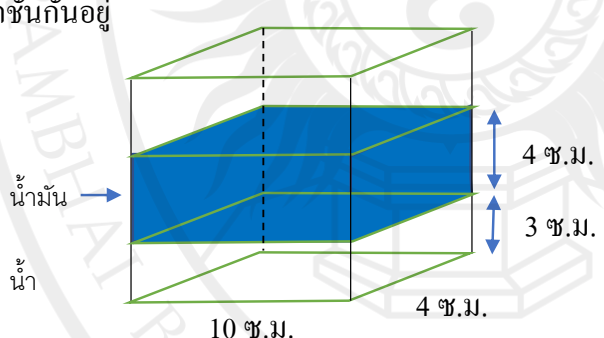
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. 18 ลิตร ข. 1,800 ลิตร ค. 36 ลิตร ง. 18,000 ลิตร				
19. แท่งไม้ทรงลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1,800 ลบ.ม. จะมีความกว้าง ยาว และสูงเท่าไร ก. $10 \times 24 \times 5$ ข. $10 \times 24 \times 6$ ค. $15 \times 24 \times 5$ ง. $15 \times 24 \times 6$	เข้าใจ			
20. ลังไม้ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 1.5 เมตร ลังไม้จะมีความจุเท่าไร ก. 1,125 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 112,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 11,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 1,125,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร	เข้าใจ			
<b>เนื้อหาที่ 4 โจทย์ปัญหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ</b> 1. อธิบายเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เขียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก <b>ข้อสอบที่ 21 - 45</b>				
21. กลังใส่รองเท้ามีความยาว ความกว้าง และความสูงเท่ากับ 30, 60 และ 45 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่มีจำนวน 11 กลัง จะต้องหาลังที่มีความจุน้อยเท่าไรสำหรับใส่กลังรองเท้าที่มีทั้งหมดได้ ก. 0.081 ลูกบาศก์เมตร ข. 0.891 ลูกบาศก์เมตร	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. 0.901 ลูกบาศก์เมตร ง. 0.981 ลูกบาศก์เมตร				
22. ผงซักฟอกบรรจุเต็มกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร ใช้ถ้วยตวง ผงซักฟอกจากกล่องได้ 8 ครั้งพอดี ถ้วยใบนี้มีปริมาตรเท่าใด ก. 1,400 ลบ.ซม. ข. 1,050 ลบ.ซม. ค. 700 ลบ.ซม. ง. 350 ลบ.ซม.	เข้าใจ			
23. สระว่ายน้ำกว้าง 12 เมตร ยาว 50 เมตร ลึก 2.5 เมตร เปิดน้ำลงสระ 2 ใน 3 ของปริมาตรสระน้ำ อยากทราบว่า เปิดน้ำลงสระเป็นปริมาตรเท่าไร ก. 2,000 ลบ.ม. ข. 1,500 ลบ.ม. ค. 1,000 ลบ.ม. ง. 500 ลบ.ม.	เข้าใจ			
24. กล่องพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 18 เซนติเมตร ลึก 20 เซนติเมตร เทน้ำใส่สูงครึ่งกล่องพอดี น้ำมีปริมาตรเท่าใด ก. 4,320 ลบ.ซม. ข. 4,230 ลบ.ซม. ค. 2,610 ลบ.ซม. ง. 2,160 ลบ.ซม.	เข้าใจ			
25. ก้อนอิฐกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร นำมาวางซ้อนกัน 3 ก้อน จะมีปริมาตรเท่าไร ก. 3,000 ลบ.ซม. ข. 2,250 ลบ.ซม.	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. 1,500 ลบ.ซม. ง. 750 ลบ.ซม.				
26. ก่อทรงกระดวยกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร มีความจุเท่าไร ก. 348 ลบ.ซม. ข. 384 ลบ.ซม. ค. 438 ลบ.ซม. ง. 483 ลบ.ซม.	เข้าใจ			
27. ก่อทรงกระดวยใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นก่อก่อก 260 ตารางเซนติเมตร สูง 18 เซนติเมตร ก่อก่อกใบนี้มีความจุที่ลูกบาศก์เซนติเมตร ก. 4,480 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 4,680 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 4,580 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 4,780 ลูกบาศก์เซนติเมตร	เข้าใจ			
28. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีอยู่ครึ่งสระ คิดเป็นปริมาตร 5,400 ลูกบาศก์เมตร สระน้ำนี้กว้าง 15 เมตร ยาว 36 เมตร อยากรบว่าสระน้ำนี้ลึกกี่เมตร ก. 10 เมตร ข. 30 เมตร ค. 20 เมตร ง. 40 เมตร	เข้าใจ			
29. โหนดขุดบ่อเลี้ยงปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 15 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 2.5 เมตร โหนดต้องขุดดินออกเท่าไร จึงจะได้บ่อเลี้ยงปลาตามที่ต้องการ ก. 250 ลูกบาศก์เมตร ข. 550 ลูกบาศก์เมตร ค. 750 ลูกบาศก์เมตร ง. 7,500 ลูกบาศก์เมตร	นำไปใช้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>30. กระดาษห่อหนึ่งมีปริมาตร 3,649.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร วัตถุประสงค์ วัดความกว้างได้ 21 เซนติเมตร วัดความยาวได้ 29 เซนติเมตร กระดาษห่อนี้สูงเท่าไร</p> <p>ก. 5.5 เซนติเมตร ข. 5.7 เซนติเมตร ค. 6.5 เซนติเมตร ง. 7.5 เซนติเมตร</p>	เข้าใจ			
<p>31. ปิ๊บใบหนึ่งมีความกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ถ้าในปิ๊บมีน้ำตาลอยู่ <math>\frac{3}{4}</math> ของความสูงของปิ๊บ จงหาปริมาตรของน้ำตาลในปิ๊บใบนี้</p> <p>ก. 720 ลูกบาศก์ ข. 7,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 7,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 9,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>	เข้าใจ			
<p>32. ถ้าต้องการขุดสระน้ำที่มีพื้นที่หน้าดิน 20 ตารางเมตร ให้ลึก 2.5 เมตร จะได้ดินจากการขุดสระน้ำกี่ลูกบาศก์เมตร</p> <p>ก. 0.50 ลูกบาศก์เมตร ข. 500 ลูกบาศก์เมตร ค. 50 ลูกบาศก์เมตร ง. 1,000 ลูกบาศก์เมตร</p>	นำไปใช้			
<p>33. กล่องผงซักฟอกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร บรรจุผงซักฟอกอยู่ <math>\frac{4}{5}</math> ของกล่อง ถ้าตักใช้ครั้งละ 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตักผงซักฟอกกี่ครั้งจึงจะหมด</p> <p>ก. 8,400 ครั้ง ข. 2,100 ครั้ง ค. 4,200 ครั้ง</p>	ประยุกต์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
จ. 1,050 ครั้ง				
34. ต้องการปูพื้นห้องที่มีขนาดเท่ากัน 3 ห้อง แต่ละห้องกว้าง 3.5 เมตร ยาว 4 เมตร ใช้ไม้หนา 2.4 เซนติเมตร จะต้องใช้ไม้ที่ลูกบาศก์เมตร และถ้าไม้พื้นราคาลูกบาศก์เมตรละ 6,500 บาท จะต้องจ่ายเงินค่าไม้ทั้งหมดเท่าใด ก. 1.05 ลูกบาศก์เมตร, 6,825 บาท ข. 0.35 ลูกบาศก์เมตร, 2,275 บาท ค. 1.05 ลูกบาศก์เมตร, 6,825 บาท ง. 0.35 ลูกบาศก์เมตร, 2,275 บาท	ประยุกต์			
35. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้างภายใน 1.2 เมตร ความยาวภายใน 2 เมตร และความสูงภายใน 80 เซนติเมตร ต้องใช้น้ำที่ลูกบาศก์เมตร ก. 192 ลูกบาศก์เมตร ข. 19.2 ลูกบาศก์เมตร ค. 1.92 ลูกบาศก์เมตร ง. 1.92 ลูกบาศก์เซนติเมตร	เข้าใจ			
36. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูง 5 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 3 เมตร โดยมีน้ำเต็มถัง ถ้าลาเต้ต้องการใช้น้ำวันละ 5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 10 วัน จะมีน้ำเพียงพอหรือไม่ เพราะเหตุใด ก. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ข. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร ค. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ง. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร	วิเคราะห์			
37. มีน้ำหวาน 5 ลิตร ต้องการบรรจุน้ำลงในกล่องขนาด กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จะต้องใช้กล่องอย่างน้อยกี่ใบ ก. 5 ใบ	ประยุกต์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ข. 6 ใบ ค. 7 ใบ ง. 8 ใบ				
38. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 6 ซม. ยาว 12 ซม. สูง 10 ซม. นำไปบรรจุลงในกล่อง กระดาษแข็ง ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 ซม. ยาว 30 ซม. สูง 20 ซม. จะบรรจุนมได้กี่กล่อง ก. 12 กล่อง ข. 24 กล่อง ค. 30 กล่อง ง. 48 กล่อง	ประยุกต์			
39. ภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่ง บรรจุ น้ำ และ น้ำมัน ที่แยกชั้นกันอยู่  <p>ภาชนะนี้มีน้ำมันอยู่ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร            ก. 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ข. 70 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ค. 120 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ง. 160 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>	ประยุกต์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p>40. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีน้ำมันบรรจุอยู่ 10 ลิตร ถ้าระดับของน้ำมันในถังสูง 40 เซนติเมตร แล้วพื้นที่ฐานภายในถังนี้เท่ากับกี่ปารางเซนติเมตร (กำหนดให้ 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร)</p> <p>ก. 250 ตารางเซนติเมตร ข. 2,500 ตารางเซนติเมตร ค. 25,000 ตารางเซนติเมตร ง. ไม่มีคำตอบ</p>	ประยุกต์			
<p>41. ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร ถ้าใส่น้ำ <math>\frac{3}{4}</math> ของความสูงน้ำในตู้ปลาจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ก. 36,000 ข. 27,000 ค. 24,000 ง. 18,000</p>	เข้าใจ			
<p>42. สุชาดา และพรธิมามีกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากคนละใบ โดยกล่องของราตรีมีความกว้าง ความยาว และความสูง เป็นสองเท่าของความกว้าง ความยาว และความสูงของกล่องของสุชาดา ตามลำดับ ถ้ากล่องของธิมามีปริมาตรเป็น 12 ลูกบาศก์หน่วย กล่องของพรธิมาจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>ก. 24 ข. 48 ค. 72 ง. 96</p>	เข้าใจ			
<p>43. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 20 เมตร ยาว 42 เมตร ลึก 3.5 เมตร ถ้าขณะนี้มือน้ำอยู่สูงจากก้นสระ 2 เมตร จะต้องเติมน้ำลงไปอีกกี่ลูกบาศก์เมตร จึงจะเต็มสระพอดี</p>	ประยุกต์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. 1,250 ลูกบาศก์เมตร ข. 1,260 ลูกบาศก์เมตร ค. 1,270 ลูกบาศก์เมตร ง. 1,280 ลูกบาศก์เมตร				
44. นิท้านต้องการจุดบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากลึก 12 เมตร โดยให้ปากบ่อมีพื้นที่ 42 ตารางเมตร เขาจะต้องขุดดินออกเป็นปริมาตรเท่าไร ก. 6 ลูกบาศก์เมตร ข. 7 ลูกบาศก์เมตร ค. 504 ลูกบาศก์เมตร ง. 540 ลูกบาศก์เมตร	ประยุกต์			
45. ถังใบหนึ่งมีปริมาตร 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าก้นถังใบนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถังใบนี้จะสูงเท่าไร ก. 100 เซนติเมตร ข. 50 เซนติเมตร ค. 25 เซนติเมตร ง. 20 เซนติเมตร	เข้าใจ			

ตาราง 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที จี ที

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1	4.65	4.77	4.92	4.77	4.00	4.62	มากที่สุด
2	4.69	4.85	4.88	4.88	4.00	4.66	มากที่สุด
3	4.65	4.85	4.88	4.88	4.00	4.65	มากที่สุด
4	4.65	4.81	4.88	4.88	4.00	4.64	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.64	มากที่สุด

ตาราง 17 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1	4.50	4.85	4.92	4.85	4.00	4.62	มากที่สุด
2	4.62	4.92	4.85	4.92	4.00	4.66	มากที่สุด
3	4.65	4.85	4.88	4.88	4.00	4.65	มากที่สุด
4	4.77	4.85	4.88	4.88	4.00	4.68	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.65	มากที่สุด

ตาราง 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหา  
จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อทดสอบ ที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\Sigma R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
7	+1	+1	-1	+1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
13	+1	+1	-1	0	0	1	0.20	ไม่สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	-1	+1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อทดสอบ ที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\Sigma R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
42	+1	+1	-1	+1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 19 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพ
1	0.74	0.23	เหมาะสม
2	0.63	0.23	เหมาะสม
3	0.66	0.20	เหมาะสม
4	0.71	0.31	เหมาะสม
5	0.66	0.20	เหมาะสม
6	0.71	0.26	เหมาะสม
7	0.69	0.23	เหมาะสม
8	0.71	0.20	เหมาะสม
9	0.49	0.26	เหมาะสม
10	0.69	0.29	เหมาะสม
11	0.69	0.23	เหมาะสม
12	0.49	0.20	เหมาะสม
13	0.71	0.20	เหมาะสม
14	0.80	0.23	เหมาะสม
15	0.49	0.31	เหมาะสม
16	0.49	0.20	เหมาะสม
17	0.77	0.20	เหมาะสม
18	0.66	0.20	เหมาะสม
19	0.77	0.20	เหมาะสม
20	0.71	0.20	เหมาะสม
21	0.43	0.20	เหมาะสม
22	0.77	0.20	เหมาะสม
23	0.66	0.20	เหมาะสม
24	0.60	0.20	เหมาะสม
25	0.71	0.26	เหมาะสม
26	0.66	0.20	เหมาะสม
27	0.60	0.20	เหมาะสม

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพ
28	0.77	0.20	เหมาะสม
29	0.69	0.23	เหมาะสม
30	0.26	0.20	เหมาะสม
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.86			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ช  
คะแนนของกลุ่มทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ที เอ ดี

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
1	20	24	4	16
2	20	29	9	81
3	10	23	13	169
4	15	27	12	144
5	12	26	14	196
6	15	24	9	81
7	10	20	10	100
8	12	27	15	225
9	9	22	13	169
10	17	26	9	81
11	11	20	9	81
12	14	23	9	81
13	11	25	14	196
14	10	23	13	169
15	11	29	18	324
16	10	26	16	256
17	16	22	6	36
18	12	26	14	196
19	11	18	7	49
20	10	26	16	256
21	10	20	10	100
22	10	17	7	49
23	13	24	11	121

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
24	10	22	12	144
25	12	24	12	144
26	15	24	9	81
27	12	22	10	100
28	13	23	10	100
29	11	20	9	81
30	15	26	11	121
31	10	23	13	169
32	12	26	14	196
33	11	17	6	36
34	11	14	3	9
35	15	25	10	100
$\Sigma$	436	813	377	4457
$\bar{X}$	12.46	23.23		
S.D.	2.79	3.41		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 21 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัด  
การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เอส ที เอ ดี

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
1	12	12	0	0
2	14	23	9	81
3	9	13	4	16
4	14	15	1	1
5	9	15	6	36
6	12	22	10	100
7	14	22	8	64
8	10	23	13	169
9	15	18	3	9
10	13	17	4	16
11	16	26	10	100
12	10	15	5	25
13	9	16	7	49
14	12	12	0	0
15	12	19	7	49
16	9	16	7	49
17	15	16	1	1
18	10	14	4	16
19	13	19	6	36
20	7	14	7	49
21	14	21	7	49
22	13	15	2	4
23	15	17	2	4

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
24	16	19	3	9
25	16	23	7	49
26	17	21	4	16
27	15	21	6	36
28	14	25	11	121
29	15	21	6	36
30	14	22	8	64
31	10	17	7	49
32	11	16	5	25
33	10	10	0	0
34	16	20	4	16
35	13	23	10	100
$\Sigma$	444	638	194	1444
$\bar{X}$	12.69	18.23		
S.D.	2.59	4.02		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวอังคณา ดังก้อง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 4 พฤศจิกายน 2536
สถานที่เกิด	อ.เมือง จ.จันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 84/63 ถ.ท่าแฉลบ ต.ตลาด อ.เมือง จ.จันทบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูผู้สอน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนขอแซพวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสฤติเดช จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2552	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2555	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2559	วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2567	ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี