

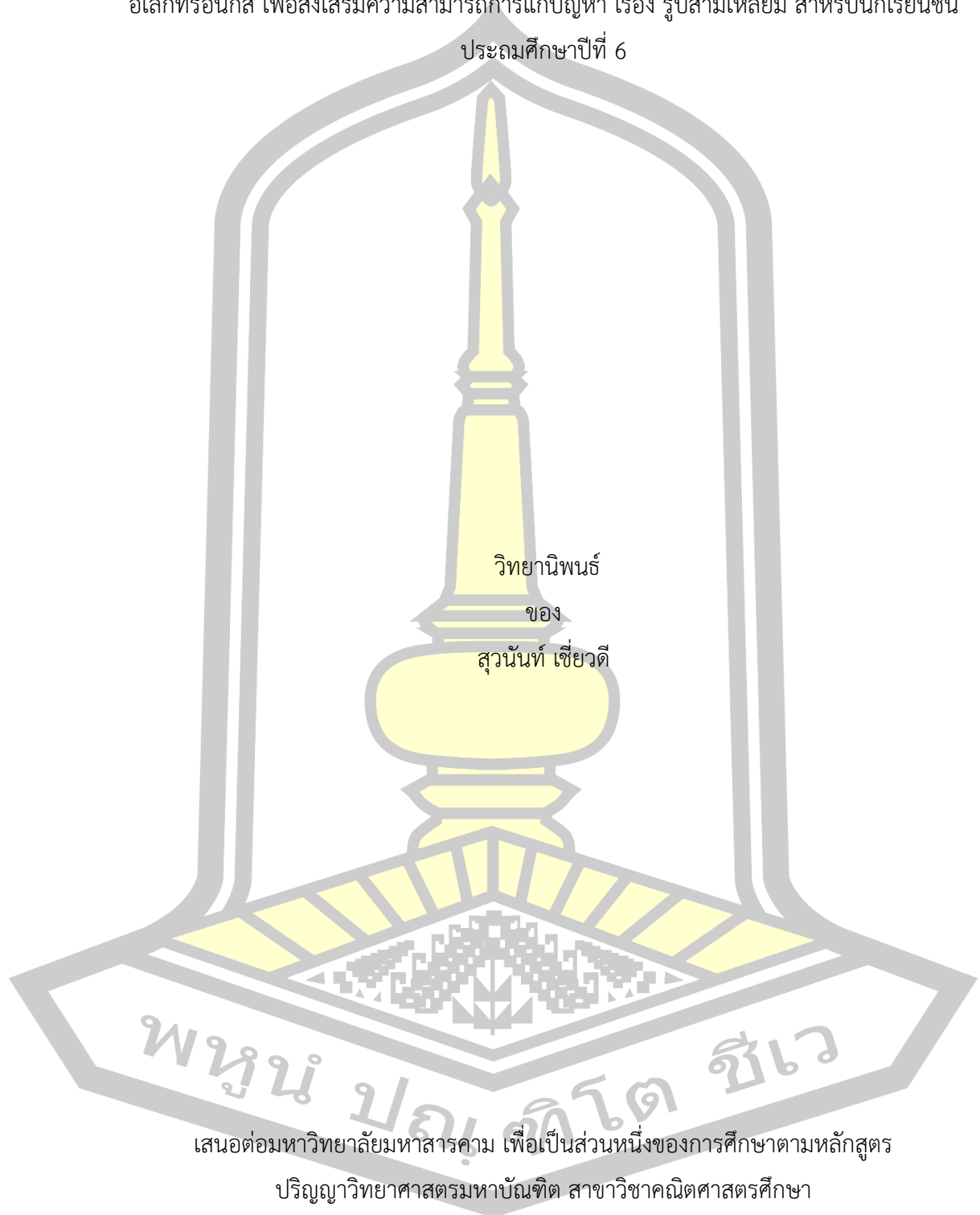
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์
ของ
สุนันท์ เชี่ยวดี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ตุลาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6



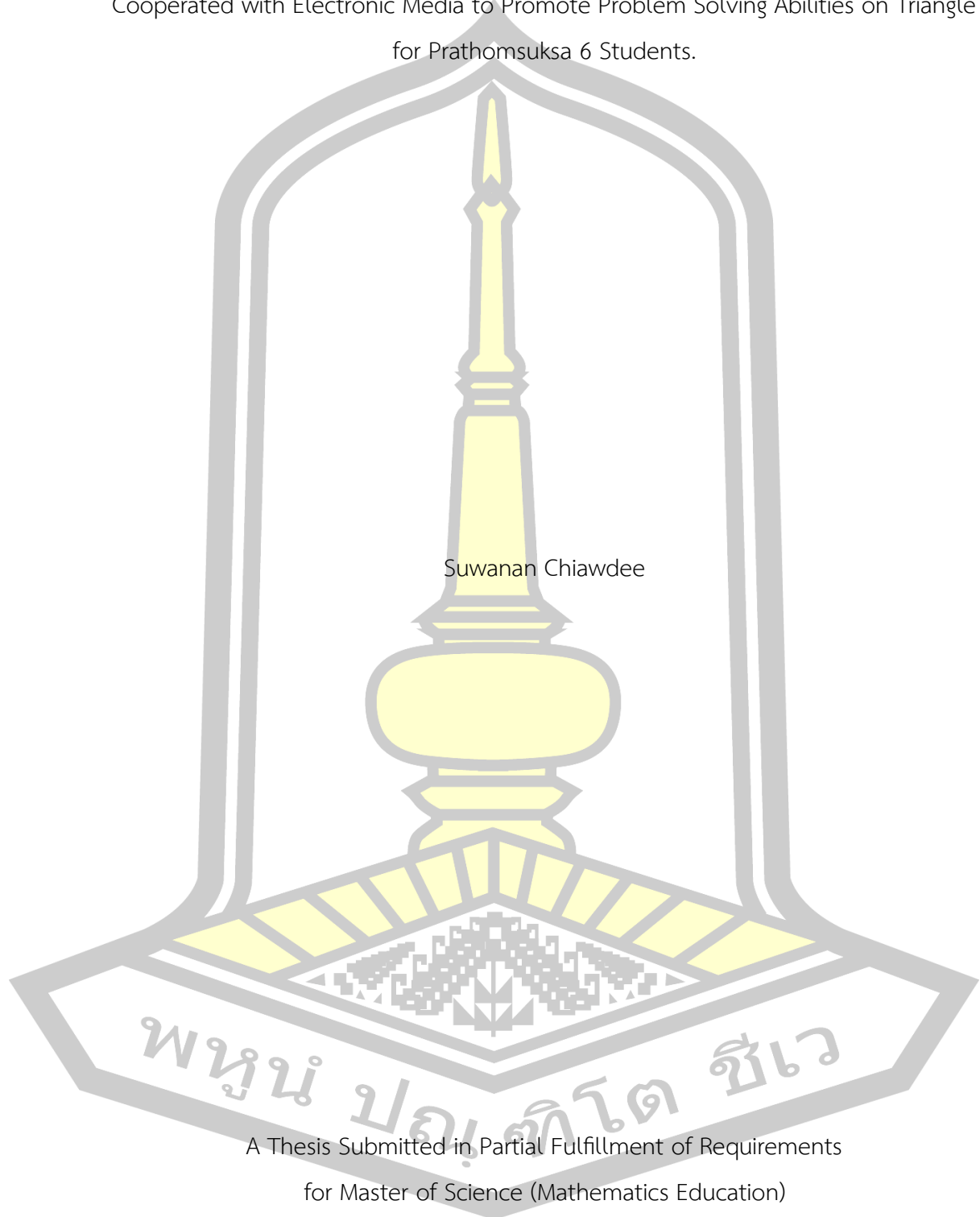
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Mathematics Activities Learning Based on Constructivist Theory
Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle
for Prathomsuksa 6 Students.

Suwanan Chiawdee



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Mathematics Education)

October 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวสุนันท์ เชื้อหวดี
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพจน์ สืบบุตร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รศ. ดร. นิภาพร ชุตินันต์)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

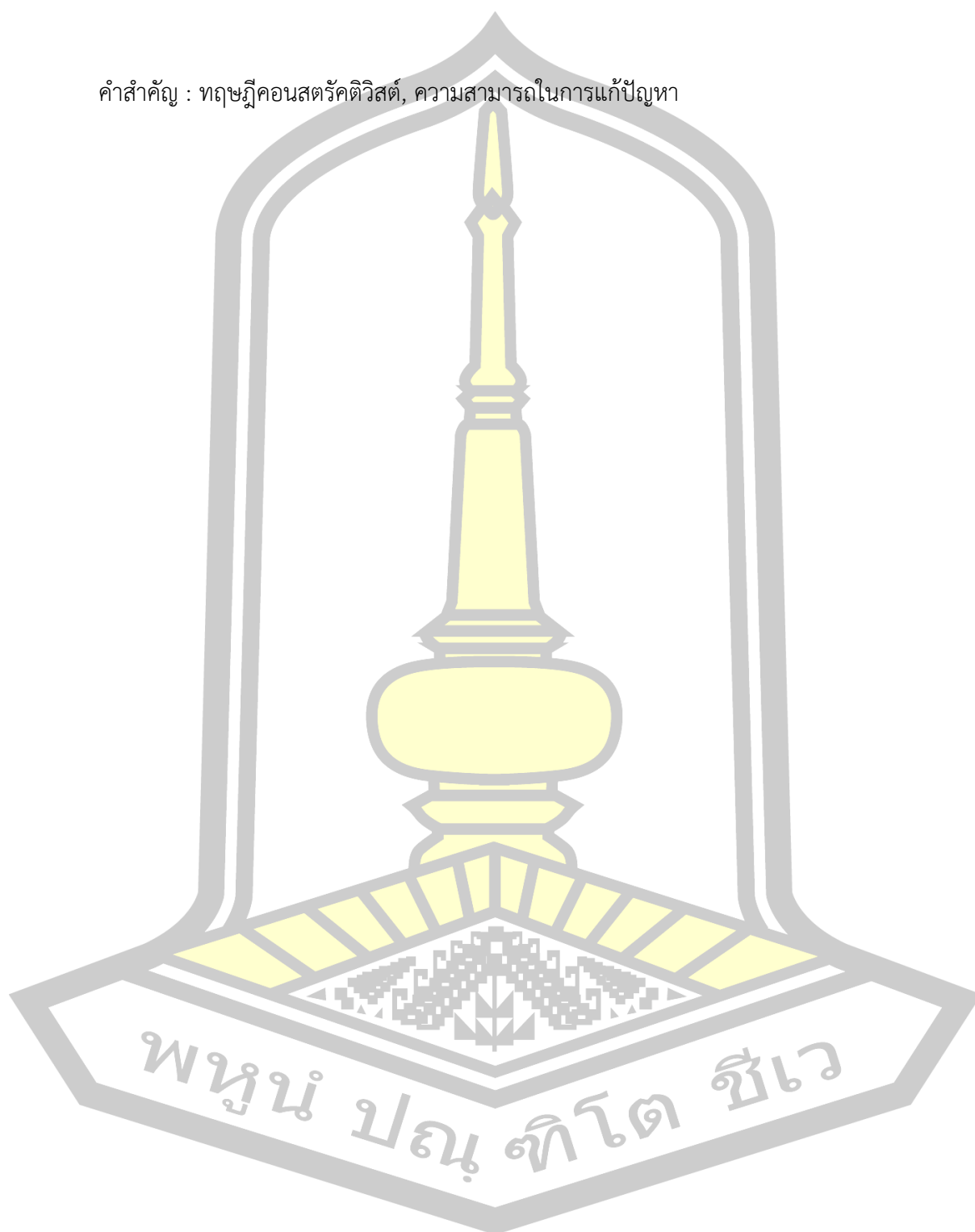
ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
ผู้วิจัย	สุนันท์ เชี่ยวดี		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุตินันต์		
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling's T^2 ผลการวิจัย พบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.71/80.00 (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 0.6440 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 64.40 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ : ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ความสามารถในการแก้ปัญหา



TITLE	Development of Mathematics Activities Learning Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle for Prathomsuksa 6 Students.		
AUTHOR	Suwanan Chiawdee		
ADVISORS	Assistant Professor Maliwan Phattarachaleekul , Ph.D. Associate Professor Nipaporn Chutiman , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

The purposes of this study were: (1) to Development of Mathematics Activities Learning Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle to meet the efficiency criterion of 70/70; (2) to find the effectiveness index of the learning Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle; (3) to compare the mathematical achievement and problem-solving ability of students Learning Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle to 70 percent of criteria. The participants in this study were seventeen students who studied in Grade-6 at Banchok School in the second semester. However, they were selected by using the cluster random sampling. The research instruments were (1) mathematics learning activities Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media (2) the learning achievement test (3) the mathematical problem-solving ability test. The statistics for data analysis are percentage, mean, and standard deviation. Moreover, to examine the hypothesis by using a Hotelling's T2. The results of the study were as follows: (1) Mathematics Learning activities Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media was 86.71/80.00, respectively. (2) The effectiveness index of plans for organization of mathematics learning Based on

Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media was 0.5953, indicating that the students' scores increased by 59.53 percent, respectively. (3) Mathematical achievement of students Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media accounted over 70 percent criteria at .05 level of significance and mathematical problem-solving ability of students at over 70 percent criteria at .05 level of significance.

Keyword : Constructivist Theory, problem solving ability



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล อาจารย์ที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุติมันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้

สุนันท์ เชี่ยวดี

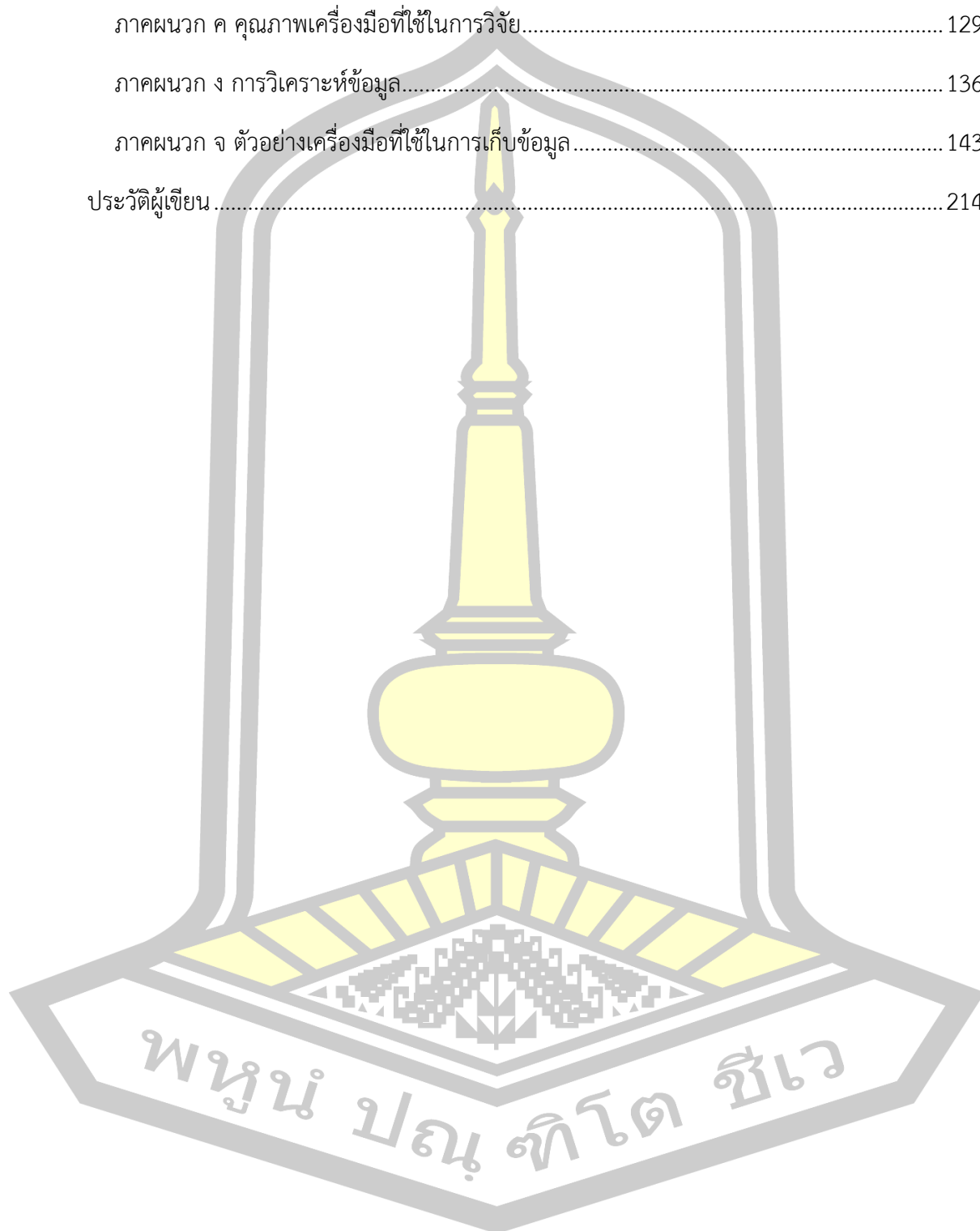


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ความสำคัญของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	12
2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	16
2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	18
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้.....	27
2.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์	29

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	73
2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	75
2.8 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้.....	79
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	81
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	84
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	84
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	84
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	85
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	94
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	95
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	96
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	103
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	109
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	109
5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
5.3 สรุปผลการวิจัย.....	110
5.4 อภิปรายผล.....	110
5.5 ข้อเสนอแนะ	113
บรรณานุกรม.....	114
ภาคผนวก.....	120
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ	121

ภาคผนวก ข สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์.....	123
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	129
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล.....	136
ภาคผนวก จ ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	143
ประวัติผู้เขียน	214



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม	22
ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม	23
ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม	23
ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกส่วน	24
ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกส่วน	25
ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	26
ตาราง 7 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	86
ตาราง 8 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้	86
ตาราง 9 การสร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	89
ตาราง 10 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย	91
ตาราง 11 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	92
ตาราง 12 แบบแผนการวิจัย	95
ตาราง 13 ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระหว่างเรียนจากการประเมินใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ พฤติกรรมระหว่างเรียน ทดสอบย่อย และการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70	103
ตาราง 14 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	105
ตาราง 15 คะแนนค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	

ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70	106
ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	107
ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2	107
ตาราง 18 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	107



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	6
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสมัครเข้าใช้งาน (สำหรับผู้สอน).....	32
ภาพประกอบ 3 ปุ่ม Login.....	33
ภาพประกอบ 4 Login with Gmail.....	33
ภาพประกอบ 5 Sign in.....	34
ภาพประกอบ 6 ใส่รหัสผ่าน.....	34
ภาพประกอบ 7 เลือกบทบาทในการสร้าง.....	35
ภาพประกอบ 8 เมนูการใช้งาน.....	35
ภาพประกอบ 9 Create a Quiz (การสร้างคำถาม).....	36
ภาพประกอบ 10 ตั้งชื่อหัวข้อของคำถาม.....	36
ภาพประกอบ 11 Create new question.....	37
ภาพประกอบ 12 หน้าต่างสร้างคำถามมุมมองด้านซ้าย.....	37
ภาพประกอบ 13 หน้าต่างสร้างคำถามมุมมองด้านขวา.....	38
ภาพประกอบ 14 ปุ่ม Finish Quiz.....	39
ภาพประกอบ 15 หน้าต่าง Quiz Details.....	39
ภาพประกอบ 16 Memes (การสร้างภาพ/ข้อความ หลังการตอบคำถาม).....	40
ภาพประกอบ 17 Create New Meme Set.....	40
ภาพประกอบ 18 ปุ่ม Done.....	40
ภาพประกอบ 19 ปุ่ม Correct Memes.....	41
ภาพประกอบ 20 ปุ่ม My Quizzes.....	41
ภาพประกอบ 21 หน้าต่างแบบทดสอบ.....	42

ภาพประกอบ 22	ทำแบบทดสอบ หรือเล่นเกมส์.....	42
ภาพประกอบ 23	หน้าต่างแบบทดสอบที่สร้างไว้.....	42
ภาพประกอบ 24	ปุ่ม PROCEED.....	43
ภาพประกอบ 25	ปุ่มเริ่มทำการเปิดแบบทดสอบหรือเกมส์.....	44
ภาพประกอบ 26	ปุ่ม Reports.....	44
ภาพประกอบ 27	ปุ่ม Download ผลรายงานสรุป.....	45
ภาพประกอบ 28	ปุ่มผลลัพธ์.....	45
ภาพประกอบ 29	เว็บไซต์ quizizz.com.....	46
ภาพประกอบ 30	ปุ่ม Join a game.....	46
ภาพประกอบ 31	ปุ่มใส่ Game Code.....	46
ภาพประกอบ 32	ปุ่มใส่ชื่อ.....	47
ภาพประกอบ 33	หน้าเตรียมพร้อม.....	47
ภาพประกอบ 34	คำถามแบบ Random.....	47
ภาพประกอบ 35	คะแนนและผลลัพธ์ (หากตอบถูก).....	48
ภาพประกอบ 36	คะแนนและผลลัพธ์ (หากตอบผิด).....	48
ภาพประกอบ 37	สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป.....	48
ภาพประกอบ 38	หน้าสรุปผล.....	49
ภาพประกอบ 39	เข้าสู่เว็บไซต์ quizizz.com กรณีไม่มี Game Code.....	49
ภาพประกอบ 40	ปุ่ม Join a game.....	49
ภาพประกอบ 41	ปุ่ม Play live game.....	50
ภาพประกอบ 42	เลือกเกมที่ต้องการเล่น.....	50
ภาพประกอบ 43	ปุ่มใส่ชื่อ.....	50
ภาพประกอบ 44	หน้าเตรียมพร้อม.....	51
ภาพประกอบ 45	คำถามแบบ Random.....	51

ภาพประกอบ 46	ผลลัพธ์หากตอบถูก	52
ภาพประกอบ 47	ผลลัพธ์หากตอบผิด	52
ภาพประกอบ 48	สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป	52
ภาพประกอบ 49	หน้าสรุปผล	53
ภาพประกอบ 50	ปุ่มตั้งค่า	53
ภาพประกอบ 51	ขั้นตอนการลงทะเบียนใช้งาน	54
ภาพประกอบ 52	ส่วนประกอบของโปรแกรม CANVA	55
ภาพประกอบ 53	ปุ่มตั้งค่า Account Setting	56
ภาพประกอบ 54	แนะนำเว็บไซต์ดาวน์โหลด ไอคอน และรูปถ่ายฟรี	57
ภาพประกอบ 55	Template การออกแบบ	57
ภาพประกอบ 56	ประเภทการออกแบบ เป็น Infographic	58
ภาพประกอบ 57	ส่วนประกอบของโปรแกรม	58
ภาพประกอบ 58	คำอธิบายแถบเครื่องมือ	59
ภาพประกอบ 59	สร้างงานออกแบบ	59
ภาพประกอบ 60	Template จำนวนมาก คลิก “See all”	60
ภาพประกอบ 61	แถบย่อ-ขยาย หน้าจอ	61
ภาพประกอบ 62	ตั้งชื่องานออกแบบ	61
ภาพประกอบ 63	การเปลี่ยนฟอนต์หรือรูปแบบตัวอักษร	61
ภาพประกอบ 64	การลบกล่องข้อความ	62
ภาพประกอบ 65	จัดกลุ่ม ยกเลิกการจัดกลุ่ม	62
ภาพประกอบ 66	พิมพ์ และแก้ไขข้อความ	62
ภาพประกอบ 67	เพิ่มกล่องข้อความ	63
ภาพประกอบ 68	เปลี่ยนฟอนต์ ปรับขนาดฟอนต์	63
ภาพประกอบ 69	ย่อ ยืดขนาดของกล่องข้อความ	64

ภาพประกอบ 70	การเลือกสีตัวอักษร	64
ภาพประกอบ 71	สีจากแถบสี.....	64
ภาพประกอบ 72	หมุนกล่องข้อความ	65
ภาพประกอบ 73	ปรับสีพื้นหลังของชิ้นงาน	65
ภาพประกอบ 74	สีจากแถบสี.....	65
ภาพประกอบ 75	แก้ไขส่วนต่าง ๆ ในชิ้นงาน	66
ภาพประกอบ 76	ปรับมุมมอง	66
ภาพประกอบ 77	ปุ่ม Download.....	67
ภาพประกอบ 78	ปุ่ม Save.....	68
ภาพประกอบ 79	สร้างงาน Presentation 16: 9	68
ภาพประกอบ 80	ลบข้อความ.....	69
ภาพประกอบ 81	แก้ไขข้อความ	69
ภาพประกอบ 82	ย้าย จัดตำแหน่ง.....	70
ภาพประกอบ 83	ปรับข้อความที่แถบเครื่องมือ Text.....	70
ภาพประกอบ 84	เลือกรูปจากเครื่องคอมพิวเตอร์.....	71
ภาพประกอบ 85	ปรับขนาดและย้ายไปวาง	71
ภาพประกอบ 86	เพิ่มหน้า Page ใหม่.....	72
ภาพประกอบ 87	ตัวอย่างงานนำเสนอ.....	72
ภาพประกอบ 88	ภาพตัวอย่างขณะนำเสนอ.....	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษา ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียน มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถ ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2565) พบว่า คะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 -2565 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.33, 28.57, - และ 25.27 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้ว พบว่าสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้ ของโรงเรียนบ้านโชค มีคะแนนเฉลี่ย 27.02 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ โดยมีเนื้อหาเรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นหนึ่งในเนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบดังกล่าว ซึ่งเป็นเรื่องที่มีการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ที่ผู้วิจัยเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยและอัตนัย ซึ่งจากการตรวจแบบทดสอบอัตนัย นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีทำหรือขั้นตอนในการหาคำตอบได้ และจากการสังเกตและสอบถามถึงสาเหตุ พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ เนื่องจากผู้เรียนไม่รู้วิธีการคิด ไม่รู้จะเริ่มยังไง ไม่เข้าใจว่าจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร และเมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่า ปัญหาเกิดจากทั้งในด้านตัวครูผู้สอนและตัวผู้เรียน โดยในด้านของครูผู้สอน พบว่า สอนโดยใช้แบบเรียนเป็นหลัก ขาดการใช้สื่อการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ รูปแบบและวิธีการสอนไม่หลากหลาย ในด้านของผู้เรียน พบว่า ขาดความสามารถในการแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝน ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังขาดการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยและทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่จะเรียนรู้ และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนคิดได้หลากหลาย มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา ตลอดจนนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากสภาพปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะเน้นในเรื่องการสร้างความรู้ใหม่ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้ว การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่ตนพบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมมาก่อน โดยพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่พบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2548) เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตนพบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมมาก่อน หัวใจสำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดีที่สุดคือ 1) ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจซึ่งมีแหล่งความรู้

มาจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรม

2) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน ส่งผลไปถึงทักษะทางสังคมไม่ว่าจะเป็นการช่วยเหลือกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง 3) ครูจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด มากกว่าที่จะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรง ๆ บทบาทของครูจึงเป็นแค่ผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้นำ (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541)

ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี Quizizz หรือ <https://quizizz.com> เป็นเว็บไซต์ที่ช่วยสร้างแบบทดสอบออนไลน์ (e-Testing) ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อระบบ Internet ที่ทำให้ผู้เรียนทราบผลการสอบ และผู้สอนได้รับรายงาน (Report) ผลการสอบทันที Quizizz เหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้กับการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือ จัดกิจกรรมการสอนแบบเกมส์เพื่อเพิ่มความสุขสนุกสนานในการเรียนได้ ช่วยให้ผู้สอนลดเวลาในการทำข้อสอบและจัดชุดทดสอบ (สำนักบริหารสารสนเทศการประกัน, 2564) และ Canva เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการนำเสนอข้อมูลบนเว็บไซต์ <https://www.canva.com> ซึ่ง Canva นั้นมี Template หรือรูปแบบสำเร็จหลากหลายที่สามารถเลือกปรับแต่งได้เอง ซึ่งช่วยให้การทำงานของครูง่ายขึ้น และน่าสนใจ เหมาะสำหรับการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน (คู่มือการใช้งาน Canva for Education) สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้หลากหลาย ใช้งานง่าย นำเสนอรูปแบบที่ดูมีความเป็นมืออาชีพสูง ครูจึงต้องพัฒนาตนเอง ให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ เพื่อการเรียนรู้ที่แตกต่างจากเดิม ทั้งยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยังมีการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้ ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

1.2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น และมีความตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2566 เครือข่ายการจัดการศึกษาบัวเขต 1 (ไทรคิริ) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำนวน 13 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านโชค ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครือข่ายการจัดการศึกษาบัวเขต 1 (ไทรคิริ) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 17 คน ได้มาด้วย วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน

1.5.2 กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค ภาคเรียนที่ 2

1.5.3 ระยะเวลาในการทำวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 18 ชั่วโมง ไม่ รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 ตัวแปรในการวิจัย

1.5.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่อ อิเล็กทรอนิกส์

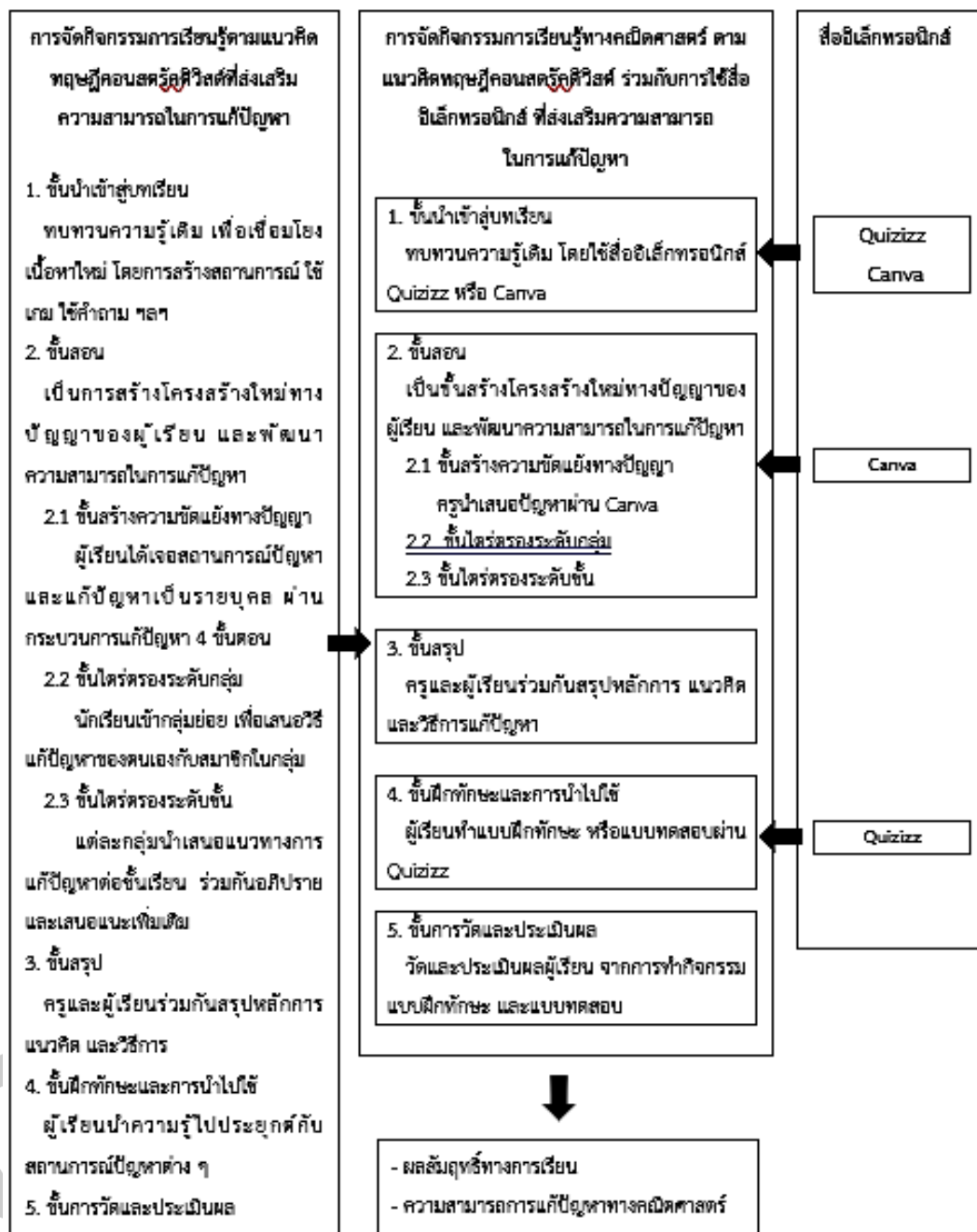
1.5.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ Quizizz และ Canva เข้ามามีส่วนช่วย ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ใช้สื่อ Canva เข้ามามีส่วนช่วยในการนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาและใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและ

การนำไปใช้ ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ Quizizz เข้ามามีส่วนช่วยในการฝึกทักษะ และ ขั้นที่ 5 ขั้นการวัดและประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยจึงสรุปกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนำแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นกรอบ โครงสร้างในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม เพื่อนำความรู้มาเชื่อมโยงหรือประยุกต์กับเนื้อหาใหม่ สร้างความสนใจจากผู้เรียนด้วยการตั้งคำถาม จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Quizizz หรือ Canva ในการทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เป็นขั้นพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีบทบาทโดยการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม ซึ่ง ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ดังนี้

2.1 ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาผ่าน Canva ซึ่งปัญหาที่นำเสนอเป็นปัญหาที่สัมพันธ์ กับเนื้อหาบทเรียน สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ให้ผู้เรียนได้ แก้ปัญหาประกอบการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหตามแผน และขั้น ตรวจสอบ

2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

ในขั้นนี้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละความสามารถเก่ง – กลาง – อ่อน ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มเสนอวิธีแก้ปัญหาของตนเองที่อาจเป็นไปได้ต่อกลุ่มย่อย ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งครูจะต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนความคิดของ ตนเองออกมา เพราะเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจต่อเนื้อหานั้นๆ ของนักเรียน และช่วยให้ สมาชิกในกลุ่มเห็นแนวทางการแก้ปัญหามากขึ้น แล้วสมาชิกกลุ่มย่อยสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม พร้อมบันทึกลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

เป็นขั้นที่กลุ่มย่อยนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน โดยมีตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางการหาคำตอบ นักเรียนทุกคนในชั้นร่วมกันอภิปรายซักถาม และตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาที่นักเรียนนำเสนอไม่สมบูรณ์ และถ้าครูมีวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอไปแล้ว ครูสามารถเพิ่มเติมได้อีก

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

เป็นขั้นที่ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการ แนวคิด และวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในแต่ละเรื่อง จากการจัดกิจกรรม ซึ่งมีครูเป็นผู้ช่วยสรุปเพิ่มเติมในเนื้อหาที่นักเรียนสรุปได้ไม่ครอบคลุม เพื่อให้ได้สาระสำคัญและหลักการที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ให้เกิดความชำนาญ โดยการทำแบบฝึกทักษะจากใบกิจกรรม หรือทำแบบฝึกทักษะผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ Quizizz

ขั้นที่ 5 ขั้นการวัดและประเมินผล

เป็นขั้นการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น จากการทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Quizizz จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างร่วมกิจกรรมรายบุคคล/รายกลุ่ม

1.7.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มีสาระสำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาปัญหานั้นว่า สิ่งที่ต้องการหา/สิ่งที่ไม่รู้คืออะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป และ แยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษจะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้มากขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan)

เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่า จะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out the plan)

เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back)

เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา พิจารณามีคำตอบ หรือวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่ และปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้ปัญหาก็ให้เหมาะสมขึ้นกว่าเดิม

1.7.3 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ร่วมกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจาก Quizizz และ Canva

1.7.4 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ระดับคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความมุ่งหมาย เป็นระดับที่บ่งบอกถึงคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลลัพธ์ของการเรียนรู้ โดยพิจารณาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อย โดยกำหนดอัตราส่วน 30 : 30 : 40 ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

1.7.5 ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของคะแนน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน กับก่อนเรียน และนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน

1.7.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างครูกับผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือในการวัดผลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.7 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งเขียนอธิบายชัดเจน พิจารณาจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย 3 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.8 เกณฑ์ หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ แล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

ทำความเข้าใจปัญหา

- 3 คะแนน เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
- 1 คะแนน เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา

วางแผนแก้ปัญหา

- 3 คะแนน เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
- 2 คะแนน เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสมหรือครอบคลุมประเด็นปัญหา
- 1 คะแนน เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้

ดำเนินการแก้ปัญหา

- 3 คะแนน นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
- 2 คะแนน นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่

ชัดเจน

1 คะแนน นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

ตรวจสอบ

3 คะแนน สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์

2 คะแนน สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน

1 คะแนน ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
 8. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- แต่ละประเด็นมีสาระที่ควรแก่การนำเสนอดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มสาระได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.1 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนและร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรมและการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

2. การวัดและเรขาคณิตเรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการ

นับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรมและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นและนำไปใช้

2.1.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

การพัฒนาทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนา ให้เกิดทักษะขึ้นในตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา นอกจากนี้การแก้ปัญหายังสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการ แก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้ออกาสผู้เรียนได้ฝึกใช้ความคิดด้วยตนเอง โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับ ศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่มโดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อนต่อจากนั้นจึงเพิ่ม สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความ สามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อน หรือมากกว่า ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วย

ในการเริ่มพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนแล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำ ความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำ เนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่า สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ต้องการให้หาอะไร กำหนดอะไรให้บ้าง เกี่ยวข้องกับความรู้ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วยเช่น การวาดภาพ การเขียนตาราง การบอกหรือเขียนสถานการณ์ปัญหาด้วยภาษาของตนเอง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่า จะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไร รวมถึงพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่ เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนในแผนที่วางไว้หรือเลือกยุทธวิธีใหม่จนกว่าจะได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของคำตอบ ผู้เรียนอาจมองย้อนกลับไปพิจารณายุทธวิธีอื่นๆ ในการหาคำตอบ และขยายแนวคิดไปใช้กับสถานการณ์ปัญหาอื่น

การสอนการแก้ปัญหาคควรมุ่งเน้นกระบวนการคิด ให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น แก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ไม่ใช่มุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ หรือคำตอบของปัญหา ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่าง ค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นหรือคำถาม นำให้คิดและหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไป จนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อไป ผู้สอนจึงค่อยๆ ลดประเด็นคำถามลงมา จนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะ ในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามซ้ำก็ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรเสริมแรงเมื่อผู้เรียนแก้ปัญหาได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ในการจัดให้มีการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนนี้ เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะ ผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลายในชั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2.1 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

(ธงชัย ชิวปรีชา, 2537) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในปัจจุบันซึ่งนักการศึกษากลุ่มใหม่มีการศึกษาวิจัยที่ยืนยันว่าเด็ก ๆ จะมีทักษะของตนเอง มีการแปลความ ตีความจากข้อมูลที่เขาได้รับจากโลกที่เขาอยู่ สร้างขึ้นเป็นความรู้ของตนเอง มีเหตุผลของตนเอง ซึ่งทักษะเหล่านี้เกิดขึ้นมาจาก

ข้อมูล จากประสบการณ์ (จากการพบเห็น การได้รับการบอกเล่า) ที่พบในโลกรอบตัว เมื่อได้พบเห็นสิ่งใหม่ ๆ เด็กก็จะเชื่อมโยงสิ่งนั้นเข้ากับตน และจะยึดถือความหมายที่ตนสร้างขึ้น โดยถือว่าความหมายที่ตนสร้างขึ้นเป็นความรู้หรือทัศนคติของตน

(วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้จากการกระทำของตนเอง ครูผู้สอนจะเป็นผู้เตรียมกิจกรรมให้นักเรียนผ่านกิจกรรม ซึ่งมีหลักที่คิดว่าบุคคลเรียนรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมกับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจเป็นพื้นฐานโดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือการสอนจากภายนอกเท่านั้น

(ทิสนา เขมมณี, 2542) กล่าวถึง แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นไปได้เรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

(Wheatley, 1991) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่ามีหลักการที่สำคัญ 2 ประการ คือ (1) ความรู้ ไม่ได้เกิดจากการรับรู้แต่มนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง ดังนั้น การสร้างความหมายจากสิ่งที่รับรู้ของแต่ละคนจึงอาจจะแตกต่างกันไปได้ (2) การรับรู้ คือการปรับตัว และการใช้ประโยชน์จากการจัดระบบประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับ ดังนั้นมนุษย์สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการเพิ่มประสบการณ์กับสิ่งเหล่านั้น

(Fosnot, 1996) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ และการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมนุษยวิทยา และได้อธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราวมีการพัฒนาไม่เป็นปรนัยและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคนโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่ กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม มีการแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ประนีประนอม หาข้อสรุป และสร้างโมเดลของความจริงที่ได้

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการเรียนรู้ โดยสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม เมื่อได้พบเห็นสิ่งใหม่ ๆ โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน ก็จะเชื่อมโยงสิ่งนั้นเข้ากับตน และจะยึดถือความหมายที่ตนสร้างขึ้นได้

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือ ทักษะในการแก้ปัญหา ได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

(Polya, 1985) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาในการค้นหา เป็นปัญหาที่ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นไปในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการ ค้นหาข้อมูลที่กำหนด และเงื่อนไข

2. ปัญหาที่ให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงความสมเหตุสมผลข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปคือ สิ่งที่ต้องการพิสูจน์ พิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ปัญหาธรรมดา (routine problem) หรือ ปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว (simple (one step) translation problems) เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียวและสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา (nonroutine problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะ ดังนี้

2.2.1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex Multistep/Translation Problem) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ การดำเนินการขั้นไปในการดำเนินการแก้ปัญหา

2.2.2 ปัญหาที่จะต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (Other Modification of Translation Problem) เป็นการรวบรวมปัญหาทั้งหลายขั้นและขั้นเดียว แล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่น ๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาที่สามารถแก้ได้มากกว่า 1 วิธี

2.2.3 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

2.2.4 ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิคในการแก้ปัญหา และต้องการความลึกซึ้งในการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้ จะมีความสนุกสนานและท้าทายต่อการแก้ปัญหา

2.2.5 ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal-Specific Problem) เป็นปัญหาที่มีลักษณะแบบปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

2.2.6 ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

2.2.7 ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) เป็นปัญหาที่จะช่วยระบุ หรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหาและกระบวนการในการแก้ปัญหา

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กล่าวถึงทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

จากการศึกษาความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาและใช้กระบวนการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการแก้ไขปัญหาคต่อไป

2.3.2 กระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นแรกของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าสิ่งที่ต้องการค้นหาคืออะไร ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา และระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม อาจมีตัวไม่ทราบค่า ในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปข้างหน้า พิจารณาให้หลากหลายมุมมอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง เพื่อเป็นการค้นหายุทธวิธีอื่น

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

เป็นขั้นที่ต้องการความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมียุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

(ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2542) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนระบุสิ่งที่ต้องการ ระบุข้อมูลที่กำหนด และ ระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนด
2. วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็น สำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม
3. ดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกตามข้อที่ 2 คำนวณหาคำตอบ และให้เหตุผล
4. ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ ขั้นตอนนี้เป็นการระบุว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่า สั้นกว่า ดัดแปลงเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ และวางนัยทั่วไป

(ทิตินา แคมมณี, 2550) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

- 1) การสังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้น
- 2) การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
- 3) สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียน
- 4) เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึก การปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
- 5) สรุป ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเองซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน จากการค้นคว้าเอกสาร ข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหาการ

วิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้และการตรวจสอบ เพื่อค้นหาข้อสรุปของปัญหา

(สวทศ มูลคำ, 2551) ได้สรุปกระบวนการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่พบปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ท่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหาที่พบ

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ให้ผู้ประสบปัญหาคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เทียบตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผลเป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ที่ให้มา โดยระบุส่วนสำคัญของปัญหาคือ โจทย์กำหนดอะไร และโจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ปัญหากำหนดให้กับข้อมูลที่ต้องการหา เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาตามแผนเพื่อหาคำตอบตามวิธีที่เลือกไว้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2.3.3 การประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา

การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างเที่ยงตรง และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้โดยเน้นการประเมินตามสภาพจริงเพื่อสามารถวัดสมรรถภาพของนักเรียนได้ตรงตามความเป็นจริง (ชานนท์ จันทรา, 2554)

(อัมพร ม้าคอง, 2554) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีใช้แบบทดสอบลักษณะเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมักเป็นข้อสอบปรนัยระดับการนำไปใช้ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ซึ่งผลรวมของคะแนนสอบเป็นเพียงภาพรวมของระดับความสามารถที่นักเรียนมี ทั้งที่การแก้ปัญหาไม่ได้ อาจมีระดับความบกพร่องแตกต่างกัน ตั้งแต่ไม่ทราบว่าจะแก้ ปัญหาอย่างไรหรือทำไม่ได้เลย จนถึงเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาถูกต้องหรือเหมาะสม แต่คิดหรือคำนวณคำตอบผิดพลาด ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนจึงควรตระหนักว่าการใช้ข้อสอบลักษณะดังกล่าวไม่ได้ให้ข้อมูลที่นำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ปัญหานักเรียน สิ่งที่จะเป็นประโยชน์มากกว่าคือข้อมูลที่ทำให้ทราบว่านักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้เพราะเหตุใด เช่น ไม่เข้าใจปัญหา วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม ดำเนินการตามขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ ใช้เทคนิคหรือกลยุทธ์ไม่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา ไม่ทราบวิธีตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นต้น แบบทดสอบที่จะใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา จึงควรมีลักษณะเปิด หรือเป็นปัญหาแบบเปิด โดยอาจเปิดที่คำตอบให้มี คำตอบได้หลากหลายคำตอบ หรือเปิดที่กระบวนการ คือ มีวิธีแก้ปัญหได้หลากหลายวิธี เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่นิยมใช้กัน คือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำงาน 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของโพลยา เพื่อที่จะประเมินความสามารถในการใช้กระบวนการแก้ปัญหานักเรียน อย่างไรก็ตาม ผู้สอนอาจต้องการวัดความสามารถเฉพาะอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา นอกเหนือจากกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ในการนี้ ผู้สอนอาจใช้แบบวัดลักษณะอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด

เกณฑ์การประเมินผลแบบองค์รวม

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) ได้กล่าวถึงตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
5	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน อธิบายขั้นตอนที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง
4	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและมีการอธิบายคำตอบนั้น
3	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง แต่การคิดคำนวณผิดพลาดเล็กน้อย
2	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ถึงแม้จะยังไม่ได้แสดงคำตอบ
1	สำหรับการแสดงความพยายามในการแก้ปัญหาแต่ไม่มีความก้าวหน้าในการหาคำตอบที่ถูกต้อง
0	สำหรับการไม่ได้แสดงความพยายามในการแก้ปัญหา

(กรมวิชาการ, 2546) ได้ระบุตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้อง และแสดงวิธีการทำที่มีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดวิเคราะห์
3	คำตอบถูกต้อง และแสดงวิธีทำที่ถูกต้องสมบูรณ์
2	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำที่ถูกต้อง
1	คำตอบไม่ถูกต้อง มีการแสดงวิธีทำแต่ยังไม่สมบูรณ์
0	คำตอบไม่ถูกต้อง แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ระบุถึงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน
	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
3	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน
3	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำ

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
	วิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
1	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) กล่าวถึงตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนในการแก้ปัญหา และ 3) การดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้ ดังนี้

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกส่วน

รายการ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
การทำความเข้าใจปัญหา	4	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาในแต่ละส่วนของโจทย์ปัญหา
	0	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาผิด
การวางแผนในการแก้ปัญหา	4	สำหรับการวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง
	2	สำหรับการวางแผนการแก้ปัญหบางส่วนได้ถูกต้อง
	0	สำหรับการไม่มีความพยายามที่จะแก้ปัญหหรือการวางแผนไม่เหมาะสม
การดำเนินการตาม	3	สำหรับการดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้ถูกต้อง

รายการ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
แผนและคำตอบที่ได้		สมบูรณ์
	2	สำหรับการดำเนินการตามแผนถูกต้องแต่ตอบผิด
	1	สำหรับการคิดคำนวณไม่ถูกต้อง หรือยกจำนวนมาคิดไม่ถูกต้อง (ขาดความรอบคอบ ทำให้ลอกโจทย์มาคิดผิด) หรือมีบางส่วนของคำตอบถูก
	0	สำหรับคำตอบที่ผิดหรือไม่มีคำตอบ

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ระบุถึงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน ดังนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกส่วน

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือครอบคลุมประเด็นปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

จากการศึกษาการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งแบบองค์รวมและแบบแยกส่วน ผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วนของ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) เนื่องจากผู้วิจัยต้องการประเมินผลตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือครอบคลุมประเด็นปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
		แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

(กรมวิชาการ, 2546) ได้ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก็คือแผนการสอนนั่นเอง แต่เป็นแผนที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองด้วยกิจกรรมหลากหลาย มีครูเป็นผู้แนะนำหรือจัดแนวการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนรู้จักคิด ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยข้อมูลและสังเคราะห์เป็นความรู้ของตนเอง และควรจะได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเรียนรู้จากครู วิทยากรท้องถิ่น จากสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น อินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ เป็นต้น

(วิลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าสำหรับที่จะใช้สอน โดยจะมีทั้งวิธีการสอน รูปแบบการสอน วิธีการวัดประเมินที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ในเรื่องนั้นๆ

2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

(วัฒนาพร ระบุบุทกข์, 2542) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดทำแผนการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสม ผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอน และครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

(ขวลิต ชูกำแพง, 2551) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้กล่าวโดยสรุป ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้มีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรม และเลือกจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน และทันเวลา

2. ช่วยให้ผู้มีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น เมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้ว การสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย

3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว เพราะเมื่อครูเตรียมการสอนดีย่อมทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอน จนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น

4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีกลุ่มประสบการณ์ที่เรียน การที่ครูเตรียมการสอนทำให้ครูมีความมั่นใจ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน และเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน

5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครู เพราะครูมีความมั่นใจมีการเตรียมการสอนมาอย่างดี กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพนักเรียนก็เกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น

6. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเอง ผู้มาสอนแทนก็จะมาสอนแทนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด

7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น

8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เพียงตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษาพิเศษ และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครู ที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษ หรือ ความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้น

จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญคือ ช่วยให้ครูสะดวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดทำไว้ล่วงหน้าก่อนสอน ดังนั้นก็จะช่วยลดความผิดพลาด และสะดวกเมื่อมีผู้ที่เข้าสอนแทนได้ด้วย

2.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.5.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารโทรคมนาคม มีนักการศึกษาหลายคนให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

(กรมวิชาการ, 2544) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า เป็นการนำสื่อมากกว่าหนึ่งสื่อร่วมกันนำข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า หนึ่งช่องทางและหลากหลายรูปแบบ โดยมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมถึงระบบสื่อสมบูรณ์แบบที่นำสื่อหลากหลายเข้ามาบูรณาการ ผ่านการควบคุมการใช้และการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์อาจแตกต่างกันไปบ้าง แต่โครงสร้างพื้นฐานของการนำเสนอยังคงเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือกและรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ ข้อมูล และข่าวสารต่าง ๆ จะอยู่ในรูปแบบของอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image)

(สุวัฒนา เกษวงษ์, 2546) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อเสนอเนื้อหาเรื่องราวเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

(กิตานันท์ มลิทอง, 2548) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็น 2 ลักษณะ โดยความหมายแบบดั้งเดิม หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบใหม่ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ "Multimedia" ในลักษณะสื่อประสมแบบใหม่จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "ComputerMedia"

จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปมาใช้บูรณาการโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ความหลากหลายของกิจกรรม เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน

2.5.2 คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(รุ่งระวี ศรีสองเมือง, 2551) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนหากได้มีการผลิตที่มีการทดลองวิจัยด้วยกันแล้วทั้งสิ้น สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตได้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ในกรณีขาดแคลนครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพราะเนื้อหาอยู่ในสื่อเรียบร้อยแล้ว

2.5.3 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากถือได้ว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น ซึ่งได้มีนักวิชาการและผู้รู้ได้ให้ความหมายของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

(Chen และ Hsiang, 2013) ให้ความหมายว่าการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่สามารถแพร่กระจายและเข้าถึงได้อย่างกว้างขวางในการส่งเสริมการพัฒนาความรู้และการปฏิบัติ ซึ่งจะนำไปสู่การการแบ่งปันความรู้ การผสมผสานทางวัฒนธรรมองค์การเพื่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้

(Alonso และคณะ, 2015) ให้ความหมายว่าการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ของสื่อประสม (New Multimedia Technologies) และการใช้อินเทอร์เน็ตในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ การใช้บริการต่าง ๆ และการร่วมมือกัน

(ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2553) แบ่งการให้ความหมายระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning System) ออกเป็นสองส่วนคือ ความหมายทั่วไป หมายถึง ระบบการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อที่บรรจุในซีดีรอม ดิสก์เกต วิดีทัศน์โต้ตอบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Television) และความหมายเฉพาะเจาะจง หมายถึง หลักสูตรการเรียนการสอนที่ใช้สื่อใด ๆ ที่แปลงให้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเหมาะสมในการส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้เครื่องมือสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีระบบบริหารเนื้อหาสาระการจัดการเรียน

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2555) บัญญัติศัพท์ภาษาไทยของคำว่า Electronic Learning (E-Learning) ว่าการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่งซึ่ง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปยังสถานศึกษาด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เรียนได้ตามความถนัด และความสนใจ แต่ต้องอาศัยเรียกเนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สามารถโต้ตอบกับผู้สอน แลกเปลี่ยนความรู้ หรือแนวคิดกับผู้เรียนจากสถานที่อื่นผ่านระบบเครือข่ายเช่นกัน รวมทั้งมีระบบการวัด และประเมินผลเพื่อให้ได้คุณภาพและมาตรฐานตามที่สถาบันหรือหน่วยจัดการศึกษากำหนด

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ของสื่อประสม ซึ่งช่วย

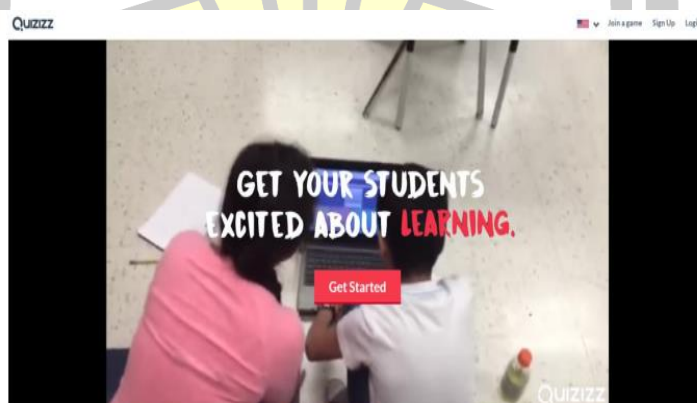
ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ของครูและนักเรียนที่สามารถสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสนใจยิ่งขึ้น

2.5.4 โปรแกรม Quizizz

(นักศึกษาศาสาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา, 2563) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Quizizz ว่าเป็นเว็บไซต์ที่ช่วยสร้างแบบทดสอบออนไลน์ e-Testing ได้ฟรี ผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ Notebook Tablet Smartphone ที่เชื่อมต่อระบบ Internet ผู้เรียนทราบผลการสอบทันที และผู้สอนได้รับรายงาน (Report) ผลการสอบและบันทึกผลเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ฯลฯ Quizizz เหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้กับการทำข้อสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือจัดกิจกรรมการสอบแบบเกมส์เพื่อเพิ่มความสนุกสนานในการเรียนได้อีกทั้งช่วยให้สถาบันการศึกษาประหยัดค่าใช้จ่าย จากการเตรียมสอบ เช่น ค่ากระดาษ ค่าพิมพ์ และเป็นการใช้เทคโนโลยีได้อย่างเกิดประโยชน์ ช่วยให้ผู้สอนลดเวลาในการทำข้อสอบและจัดชุดทดสอบลง อีกทั้งจะทราบจุดบกพร่อง การเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเนื้อหา ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนเรื่องใดเพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น ในด้านของผู้เรียนเอง ก็จะได้ทราบข้อมูล และประเมินตนเองได้ว่าไม่เข้าใจเนื้อหาตรงส่วนใดเพื่อจะได้กลับไปทบทวน และทำความเข้าใจในเนื้อหานั้นอีกครั้งหนึ่ง เสมือนการสร้างแรงจูงใจในการเรียน และให้ผู้เรียนต้องเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

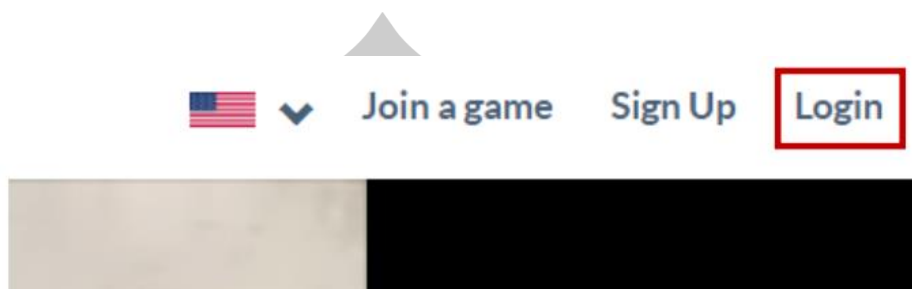
2.5.4.1 ขั้นตอนการสมัครเข้าใช้งาน (สำหรับผู้สอน)

2.5.4.1.1 เข้าสู่เว็บไซต์ quizizz.com



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสมัครเข้าใช้งาน (สำหรับผู้สอน)

2.5.4.1.2 คลิกปุ่ม Login มุมบนขวามือ

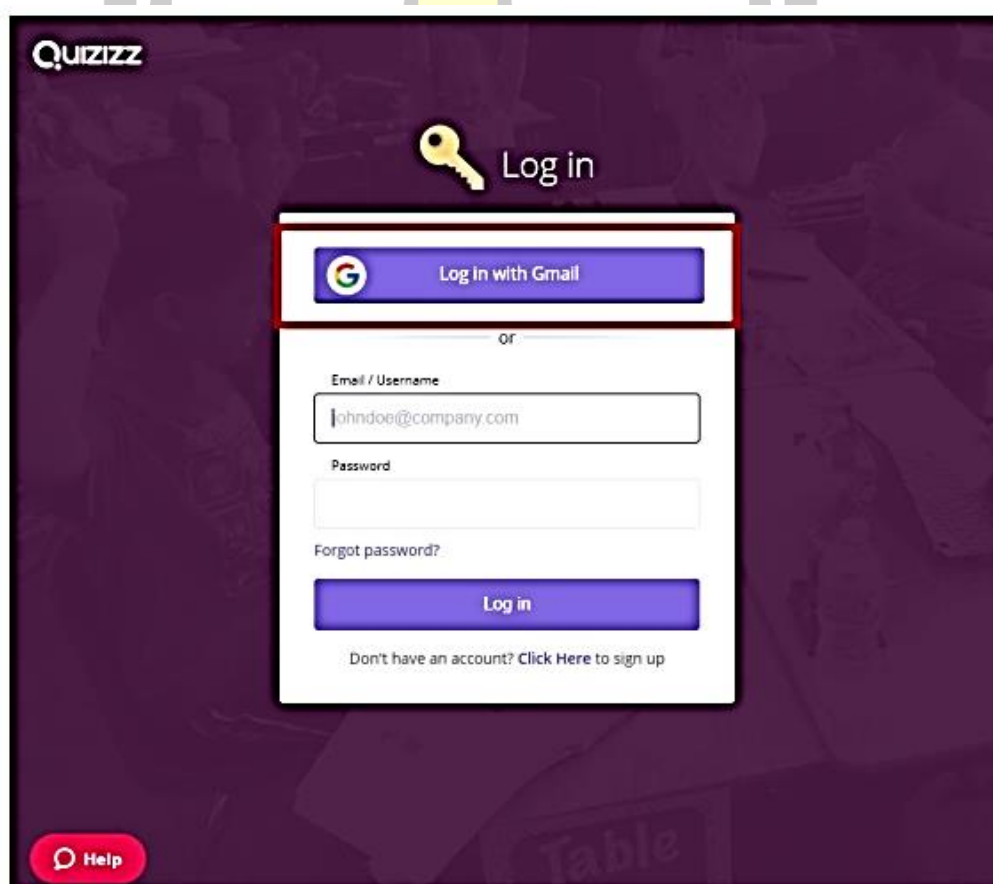


ภาพประกอบ 3 ปุ่ม Login

2.5.4.1.3 สามารถทำการสมัครเพื่อใช้งานได้ 2 วิธี ดังนี้

- Login with Gmail
- Click เพื่อสร้าง User ใหม่ เพื่อเข้าใช้งาน

(ในที่นี้จะใช้วิธีการ Login ด้วย gmail หรือ google ของโรงเรียนก็ได้)



ภาพประกอบ 4 Login with Gmail

2.5.4.1.4 หลังจากคลิก Login with Gmail ให้ Sign in ที่เป็น @go.buu.ac.th (username@go.buu.ac.th) คลิก NEXT

ภาพประกอบ 5 Sign in

2.5.4.1.5 ใส่รหัสผ่าน คลิก NEXT

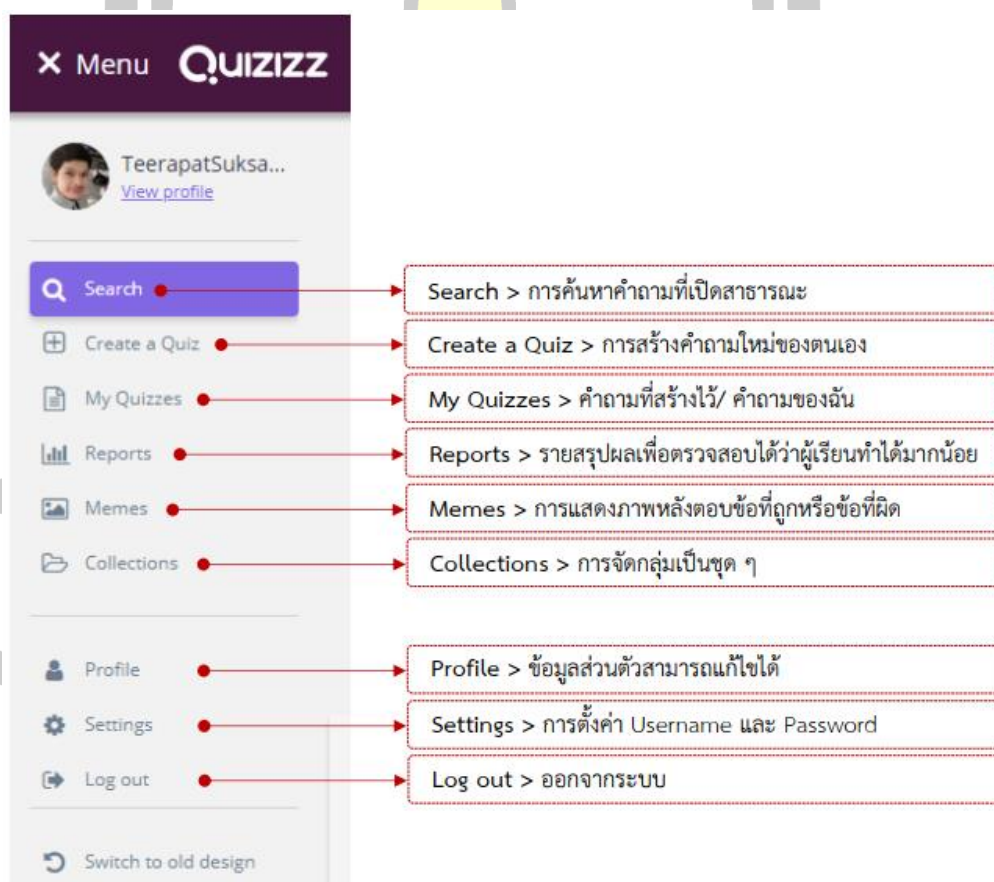
ภาพประกอบ 6 ใส่รหัสผ่าน

2.5.4.1.6 เลือกบทบาทในการสร้าง ในที่นี้ให้เลือก Teacher



ภาพประกอบ 7 เลือกบทบาทในการสร้าง

2.5.4.2 เมนูการใช้งาน

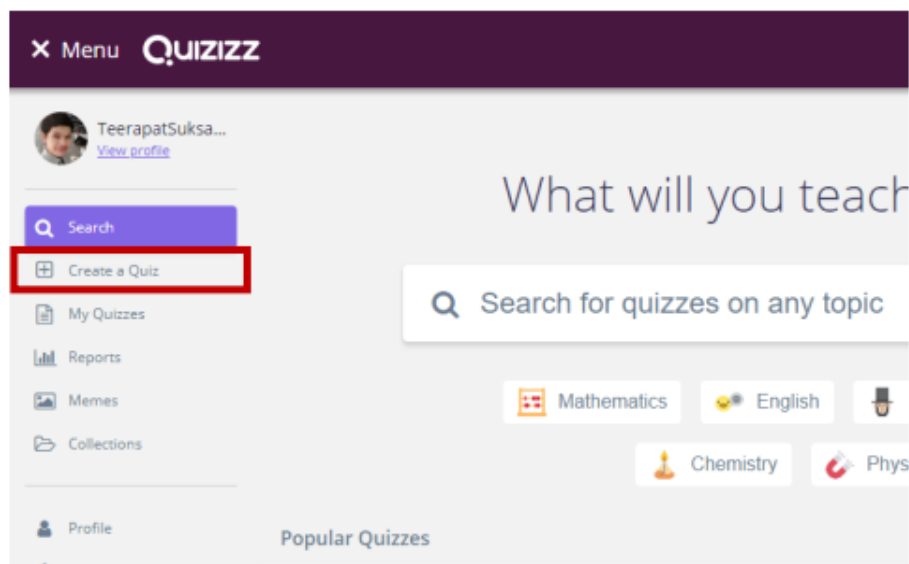


ภาพประกอบ 8 เมนูการใช้งาน

2.5.4.3 Create a Quiz (การสร้างคำถาม)

ขั้นตอนการสร้างคำถาม ใน Quizizz มีขั้นตอนดังนี้

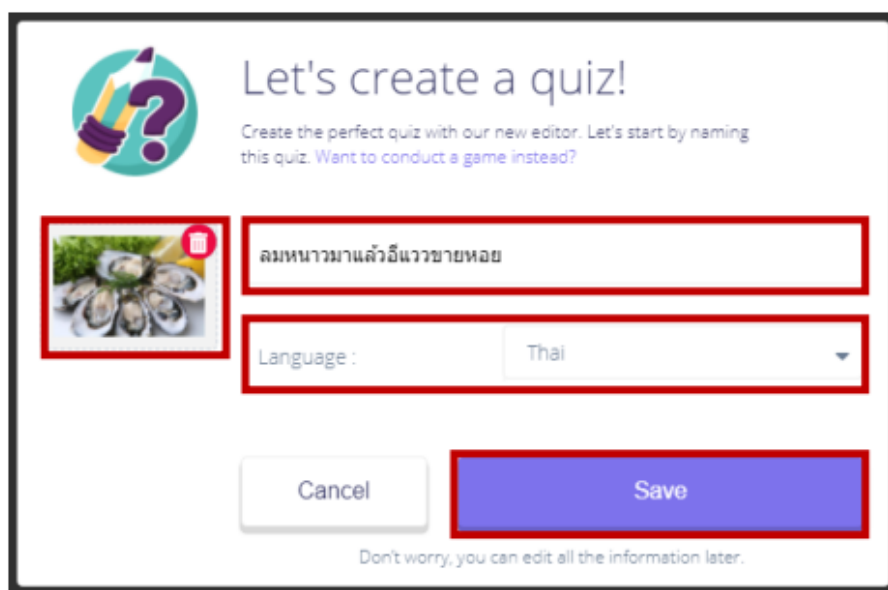
2.5.4.3.1 เมนูทางด้านซ้ายมือ คลิก Create a Quiz



ภาพประกอบ 9 Create a Quiz (การสร้างคำถาม)

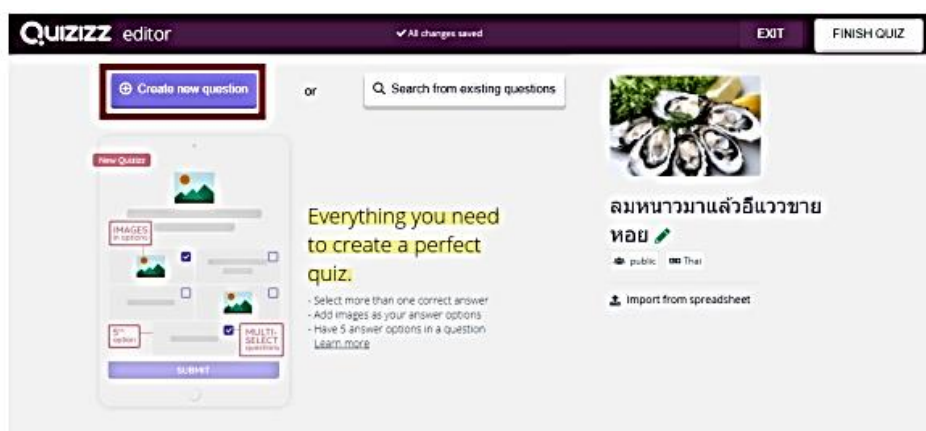
2.5.4.3.2 ตั้งชื่อหัวข้อของคำถาม ชื่อเรื่องหรือชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการทำ

แบบทดสอบ > เลือกภาษา (หากมีรูปภาพสำหรับหัวข้อของคำถาม ชื่อเรื่องหรือชื่อหน่วยการเรียนรู้ก็สามารถแทรกเข้าไปได้) > กด Save



ภาพประกอบ 10 ตั้งชื่อหัวข้อของคำถาม

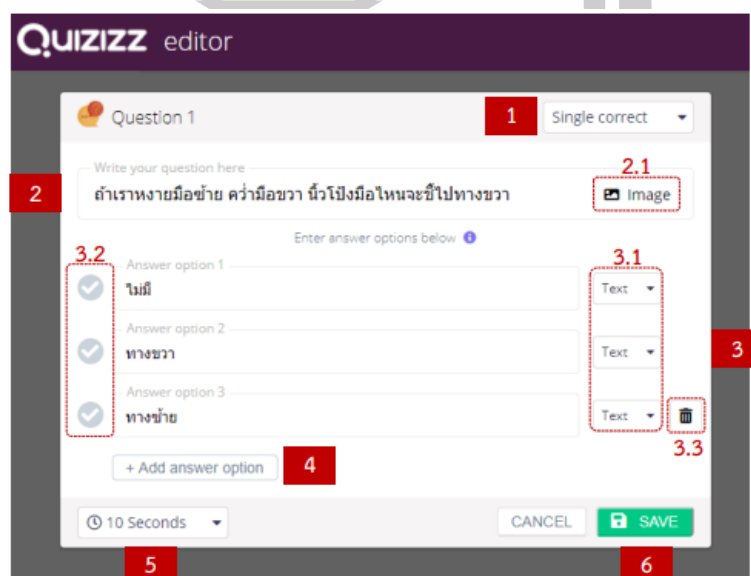
2.5.4.3.3 จะปรากฏหน้าต่างในการสร้างคำถามคลิก Create new question



ภาพประกอบ 11 Create new question

2.5.4.3.4 จะปรากฏหน้าต่างให้สร้างคำถาม โดยแบ่งเป็น 2 มุมมอง ดังนี้ มุมมองด้านซ้ายมือ คือ การสร้างคำถามและคำตอบ ส่วนมุมมองด้านขวามือ คือ มุมมองตัวอย่างที่จะเห็นในการทำแบบทดสอบอธิบายได้ดังนี้

มุมมองด้านซ้าย



ภาพประกอบ 12 หน้าต่างสร้างคำถามมุมมองด้านซ้าย

หมายเลข 1 การเลือกข้อที่ถูกต้อง ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบในการให้คำตอบที่ถูกต้องได้ 2 แบบดังนี้

แบบที่ 1 Single - Correct เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

แบบที่ 2 Multi - Correct เลือกคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 ข้อ

หมายเลข 2 ชื่อของคำถาม หรือโจทย์ของคำถาม

หมายเลข 2.1 ภาพประกอบสามารถแทรกได้ (ถ้ามี)

หมายเลข 3 ตัวเลือกของคำตอบ

หมายเลข 3.1 สามารถเลือกแบบตัวเลือกของคำตอบให้เป็นแบบข้อความหรือรูปภาพ

หมายเลข 3.2 คำตอบข้อไหนถูกให้คลิกเลือกที่ไอคอนเครื่องหมายถูกหน้าคำตอบนั้น ๆ

หมายเลข 3.3 ลบตัวเลือกของคำตอบที่ไม่ต้องการ

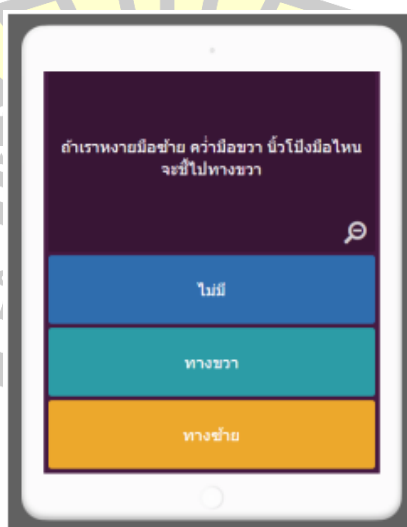
หมายเลข 4 เพิ่มตัวเลือกของคำตอบได้ ซึ่งสามารถเพิ่มได้สูงสุดเพียง 5 ตัวเลือกเท่านั้น

หมายเลข 5 จำกัดเวลาในการตอบคำถามในแต่ละข้อ โดยเร็วสุด 5 วินาที และนานสุดได้ 15 นาที

หมายเลข 6 ปุ่มบันทึกหลังจากใส่คำถามและคำตอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้วในข้อนั้น ๆ

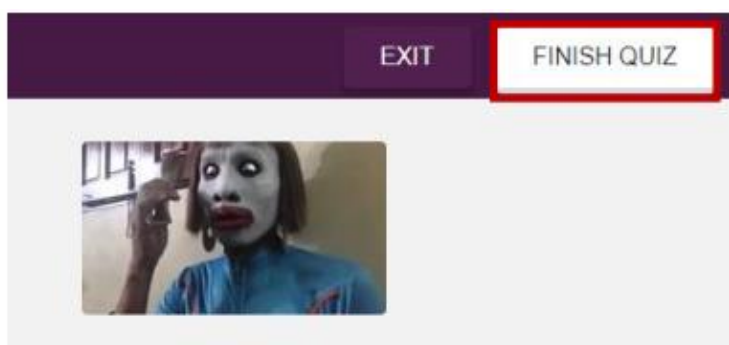
มุมมองด้านขวา

เป็นมุมมองที่ผู้เรียนจะเห็นในขณะที่ทำแบบทดสอบ ซึ่งในขณะที่ผู้สอนดำเนินการสร้างคำถามในแต่ละข้อนั้นจะเห็นมุมมองในหน้านี้ปรากฏมุมมองมือของหน้าจอ



ภาพประกอบ 13 หน้าต่างสร้างคำถามมุมมองด้านขวา

2.5.4.3.5 หลังจากตั้งคำถามเรียบร้อยแล้ว ให้คลิก Finish Quiz มุมบนขวามือ



ภาพประกอบ 14 ปุ่ม Finish Quiz

2.5.4.3.6 จะปรากฏหน้าต่าง Quiz Details ให้เลือกรายละเอียดตามที่ต้องการ แล้วกด Save details

Quiz Details

Select grade range

University ▾ - University ▾

Choose relevant subjects

Mathematics Physics Chemistry Biology Computers Other Sciences

English World Languages Geography History Arts Specialty

Professional Development Physical Ed **Fun** Other

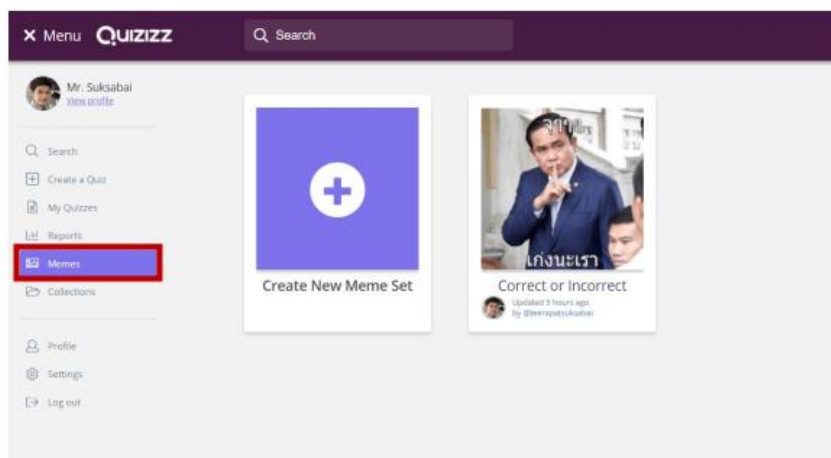
Save details Cancel

ภาพประกอบ 15 หน้าต่าง Quiz Details

2.5.4.4 Memes (การสร้างภาพ/ ข้อความ หลังการตอบคำถาม)

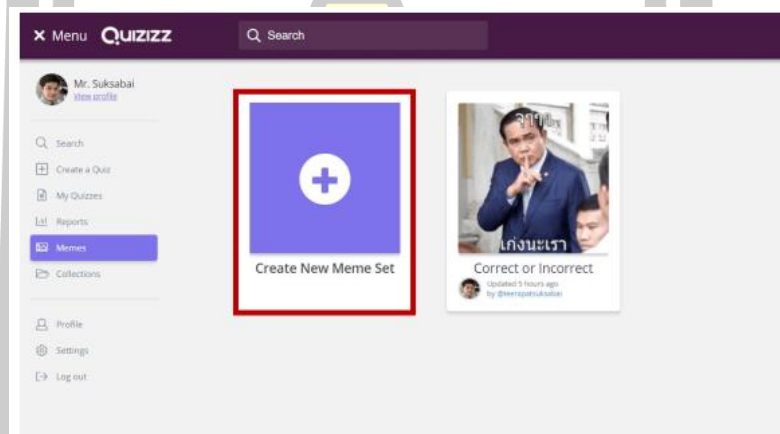
การสร้างภาพ/ ข้อความหลังการตอบคำถาม เป็นการสร้างภาพเพื่อแสดงลักษณะอาการหากตอบถูกอาจจะแสดงคำว่า “เก่งมาก ๆ” หรือ หากตอบผิด อาจจะแสดงคำว่า “พยายามอีกนิด” โดยผู้สอนสามารถดำเนินการสร้างได้ดังนี้

2.5.4.4.1 เมนูทางด้านซ้ายมือ ให้คลิก Memes



ภาพประกอบ 16 Memes (การสร้างภาพ/ ข้อความ หลังการตอบคำถาม)

2.5.4.4.2 คลิก Create New Meme Set



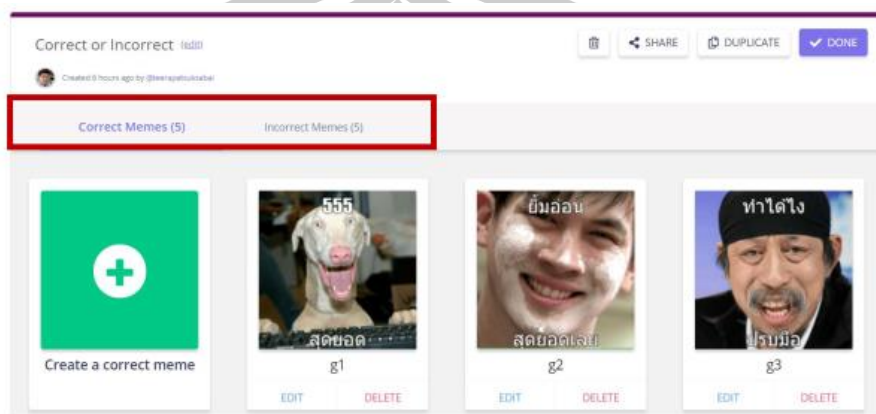
ภาพประกอบ 17 Create New Meme Set

2.5.4.4.3 ตั้งชื่อ Memes เพื่อจัดไว้เป็นชุดของ Memes เพื่อสะดวกในการเรียกใช้

> เลือกภาษาที่ใช้ > กำหนดความเป็นส่วนตัวหรือสาธารณะ > กด Done

ภาพประกอบ 18 ปุ่ม Done

2.5.4.4 หลังจากตั้งชื่อ Memes เรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าต่างให้ผู้สอน กำหนดข้อความหรือภาพหลังจากการตอบ โดยจะแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ Correct Memes และ Incorrect Memes (ควรสร้างอย่างน้อยอย่างละ 5 แบบ) มีวิธีการสร้างดังนี้

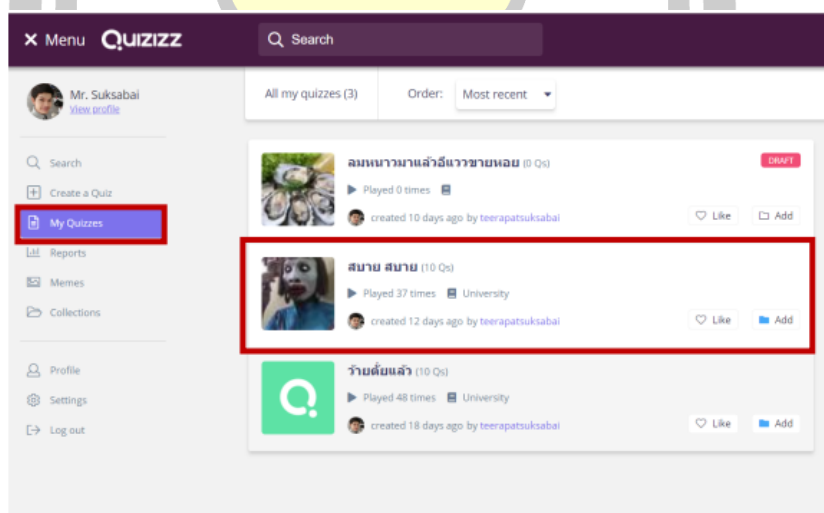


ภาพประกอบ 19 ปุ่ม Correct Memes

2.5.4.5 การแก้ไข, สำเนา, ปรี้น, ลบ, การเผยแพร่

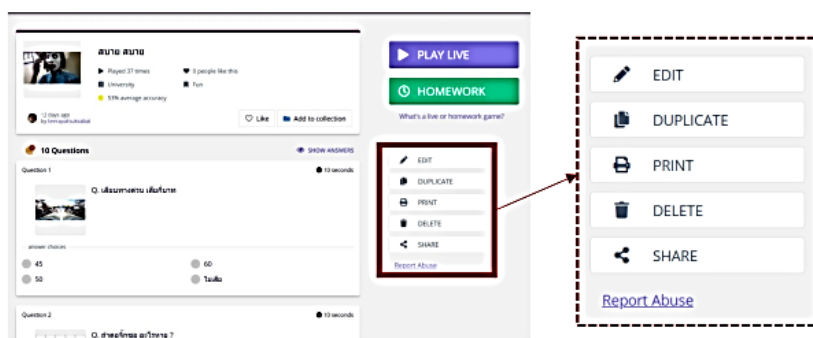
หลังจากที่ได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบหรือเกมส์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว หากต้องการแก้ไข, สำเนา, ปรี้น, ลบ หรือเผยแพร่ ผู้สอนสามารถดำเนินการได้ดังนี้

2.5.4.5.1 ให้คลิกที่ My Quizzes > เลือก Quiz ที่ต้องการแก้ไข, สำเนา, ปรี้น, ลบ หรือเผยแพร่



ภาพประกอบ 20 ปุ่ม My Quizzes

2.5.4.5.2 จะปรากฏหน้าต่างแบบทดสอบที่เลือกผู้สอนสามารถแก้ไข, สำเนา, ปรี้น, ลบหรือเผยแพร่

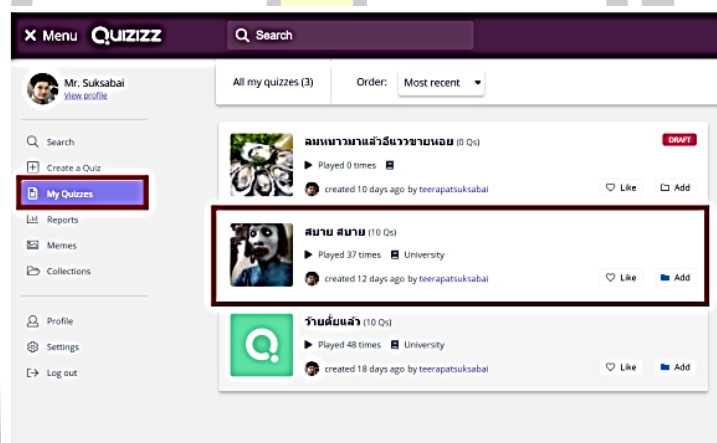


ภาพประกอบ 21 หน้าต่างแบบทดสอบ

2.5.4.6 การเปิดให้ทำแบบทดสอบ หรือเล่นเกมส์

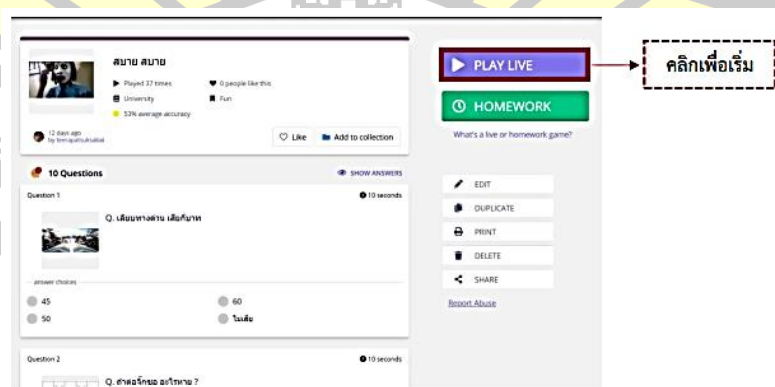
หลังจากที่ได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบหรือเกมส์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว การเปิดให้ทำแบบทดสอบ หรือเล่นเกมส์นั้น จะมีขั้นตอนดังนี้

2.5.4.6.1 ให้คลิกที่ My Quizzes > เลือก Quiz ที่ต้องการเปิดให้ทำแบบทดสอบ



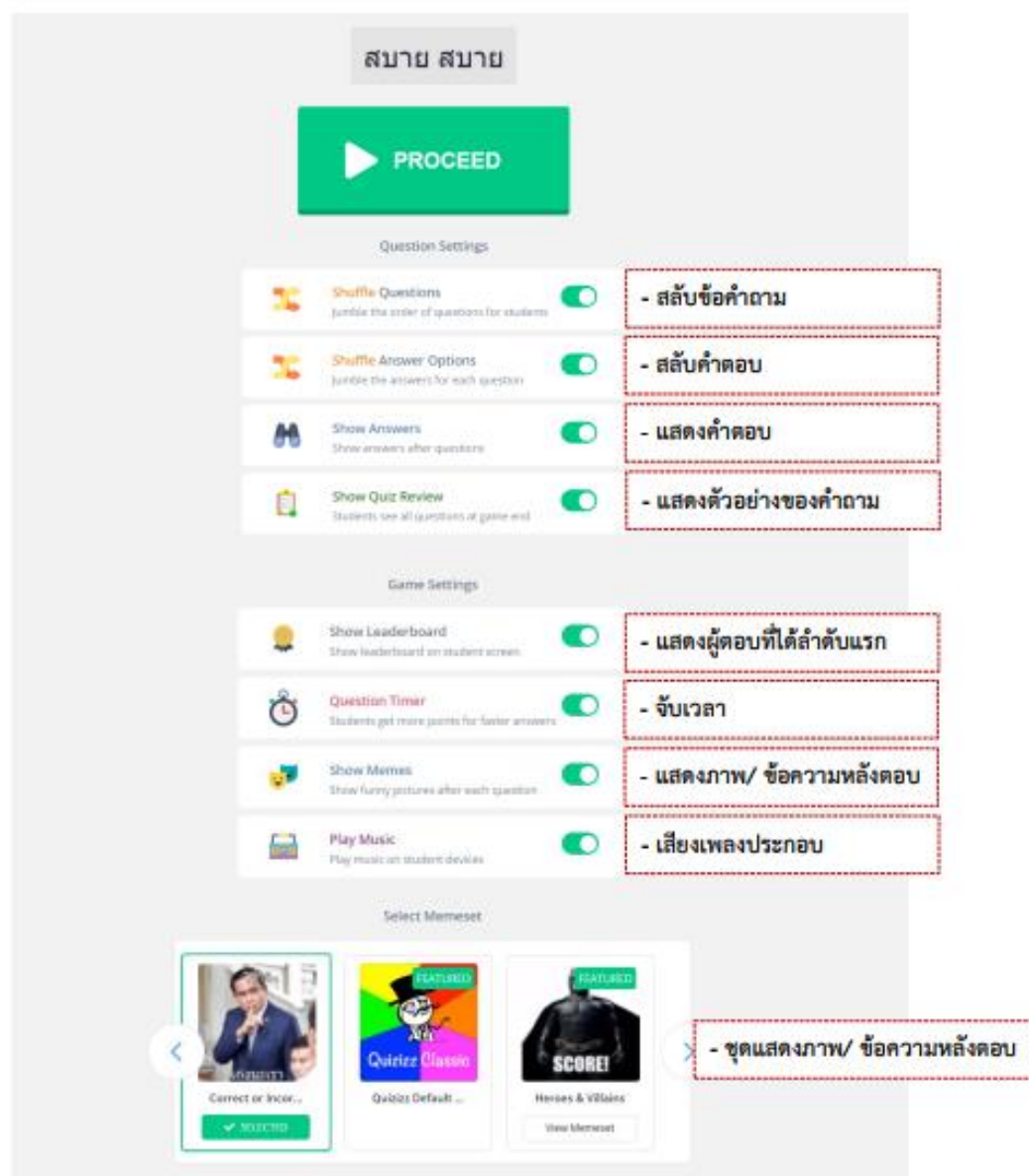
ภาพประกอบ 22 ทำแบบทดสอบ หรือเล่นเกมส์

2.5.4.6.2 จะปรากฏหน้าต่างแบบทดสอบที่สร้างไว้ ให้คลิก PLAY LIVE



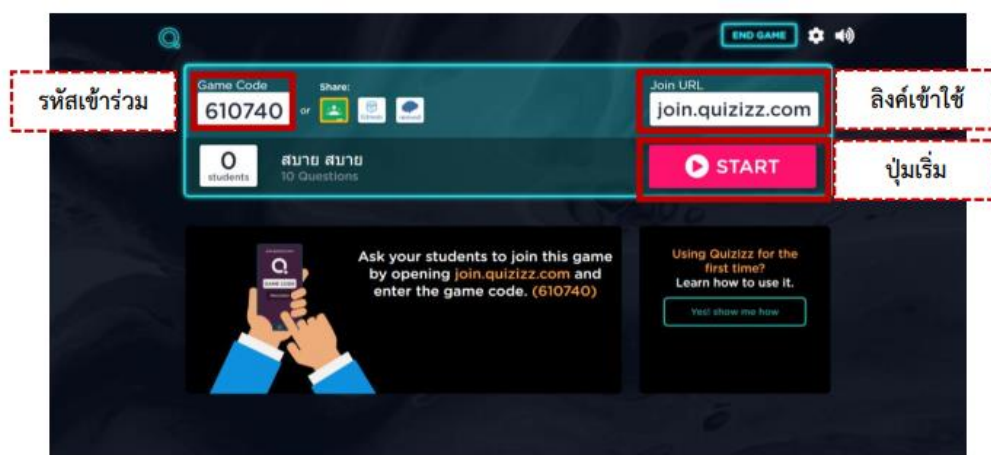
ภาพประกอบ 23 หน้าต่างแบบทดสอบที่สร้างไว้

2.5.4.6.3 คลิก PROCEED



ภาพประกอบ 24 ปุ่ม PROCEED

2.5.4.6.4 เริ่มทำการเปิดแบบทดสอบหรือเกมส์ โดยผู้สอนต้องแจ้งผู้เรียนให้เข้าไปที่ join.quizizz.com พร้อมแจ้งเลขรหัสที่ใช้ (Game Code จำนวน 6 หลัก) เมื่อผู้เรียนเข้าหรือผู้เข้าร่วมเล่นเกมเสร็จเรียบร้อย รายชื่อผู้เรียนจะปรากฏด้านล่าง หากเข้าครบทุกคนผู้สอนสามารถกด ปุ่ม START ได้ทันที

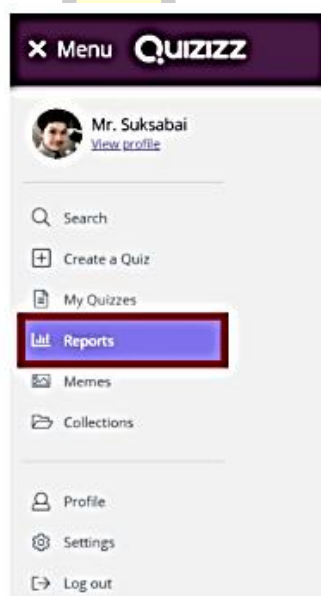


ภาพประกอบ 25 ปุ่มเริ่มทำการเปิดแบบทดสอบหรือเกมส์

2.5.4.7 การดูรายงานหรือสรุปผลข้อมูล

การดูรายงานหรือผลคะแนนหลังจากทำแบบทดสอบหรือเล่นเกมแล้ว ผู้สอนสามารถ download ผลคะแนนได้ โดยมีวิธีการดังนี้

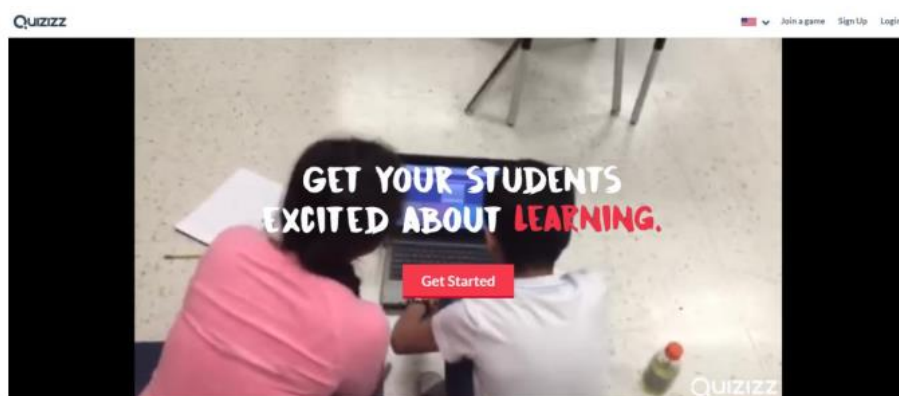
2.5.4.7.1 เมนูทางด้านซ้ายมือ ให้คลิก Reports



ภาพประกอบ 26 ปุ่ม Reports

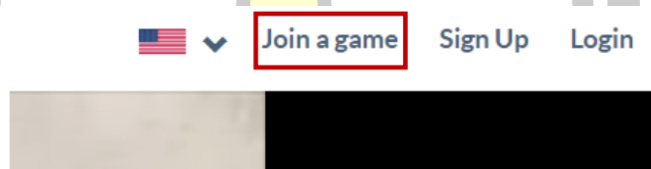
2.5.4.7.2 ปรากฏชุดคำถามต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการเปิดให้ทำแบบทดสอบหรือเล่น

เกมส์ไปแล้ว ให้ผู้สอนดำเนินการคลิก icon  เพื่อ Download ผลรายงานสรุป ซึ่งจะมีไฟล์นามสกุล .xlsx



ภาพประกอบ 29 เว็บไซต์ quizizz.com

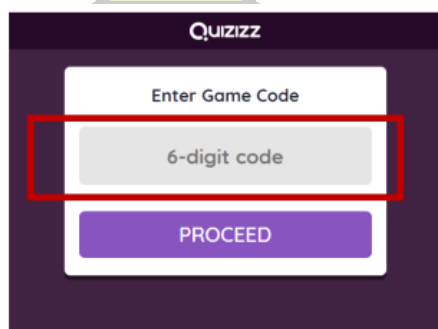
2.5.4.8.1.2 คลิกปุ่ม Join a game มุมบนขวามือ



ภาพประกอบ 30 ปุ่ม Join a game

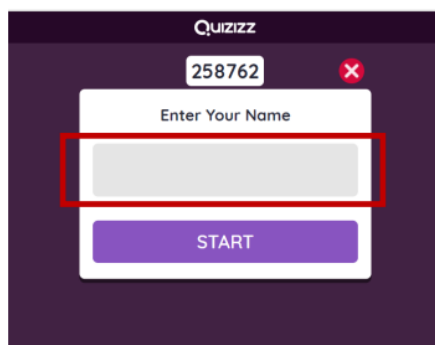
2.5.4.8.1.3 ใส่ Game Code ที่ได้จากผู้สร้างคำถาม จากนั้นคลิก

PROCEED



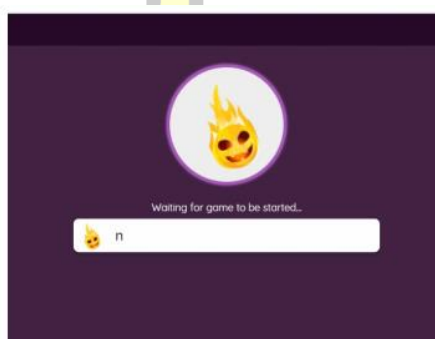
ภาพประกอบ 31 ปุ่มใส่ Game Code

2.5.4.8.1.4 ใส่ชื่อของคุณ > คลิก START



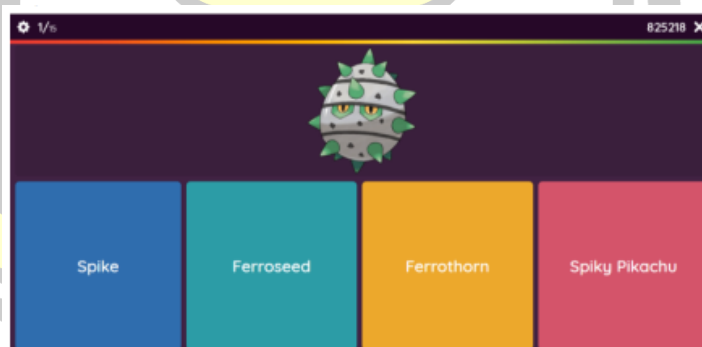
ภาพประกอบ 32 ปุ่มใส่ชื่อ

2.5.4.8.1.5 จะเข้าสู่หน้าเตรียมพร้อม เพื่อรอเริ่มเกม



ภาพประกอบ 33 หน้าเตรียมพร้อม

2.5.4.8.1.6 ผู้เล่นจะได้รับคำถามแบบ Random จนครบตามจำนวนข้อ



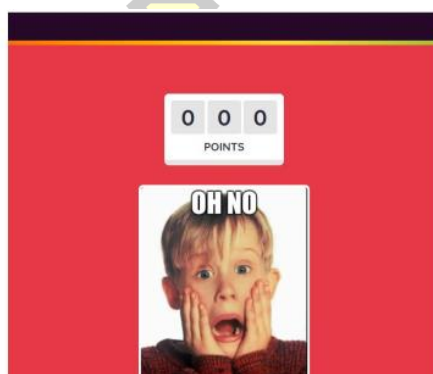
ภาพประกอบ 34 คำถามแบบ Random

2.5.4.8.1.7 หลังตอบคำถามจะแสดงคะแนนและผลลัพธ์
(หากตอบถูก)



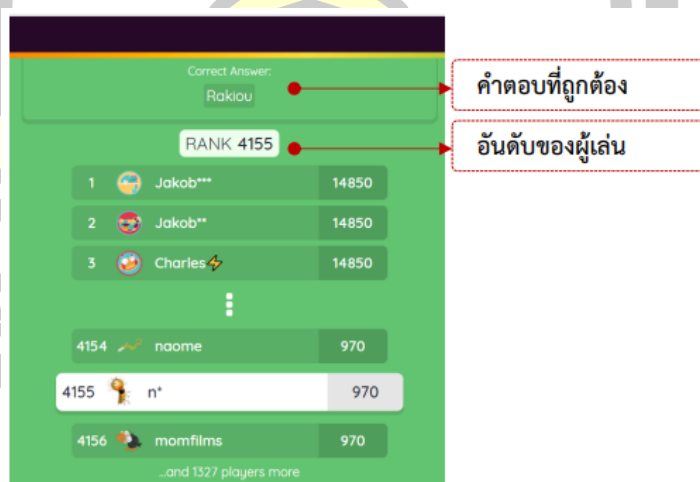
ภาพประกอบ 35 คะแนนและผลลัพธ์ (หากตอบถูก)

(หากตอบผิด)



ภาพประกอบ 36 คะแนนและผลลัพธ์ (หากตอบผิด)

(สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป)

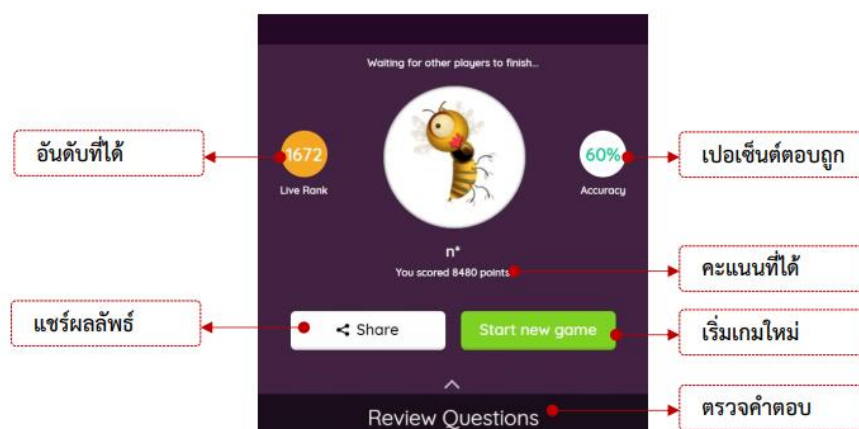


คำตอบที่ถูกต้อง

อันดับของผู้เล่น

ภาพประกอบ 37 สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป

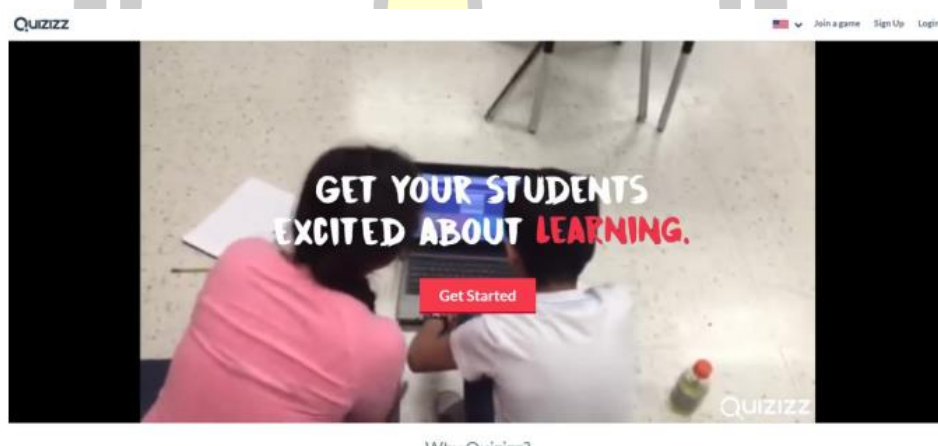
2.5.4.8.1.8 เมื่อตอบคำถามครบทุกข้อ จะเข้าสู่หน้าสรุปผล



ภาพประกอบ 38 หน้าสรุปผล

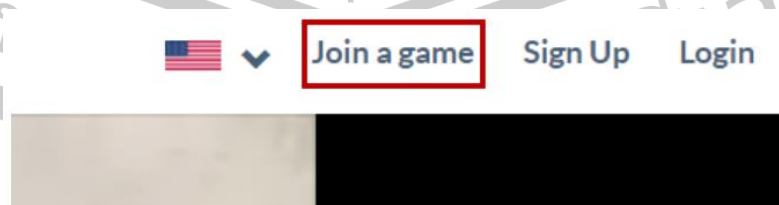
2.5.4.8.2 ขั้นตอนการเข้าใช้งาน (กรณีไม่มี Game Code)

2.5.4.8.2.1 เข้าสู่เว็บไซต์ quizizz.com



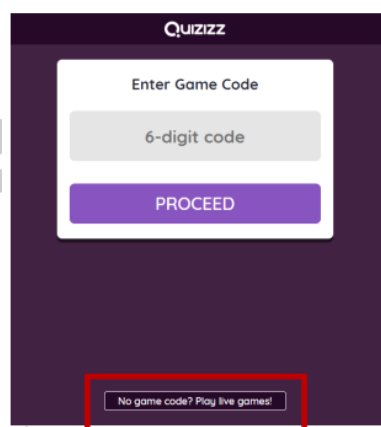
ภาพประกอบ 39 เข้าสู่เว็บไซต์ quizizz.com กรณีไม่มี Game Code

2.5.4.8.2.2 คลิกปุ่ม Join a game มุมบนขวามือ



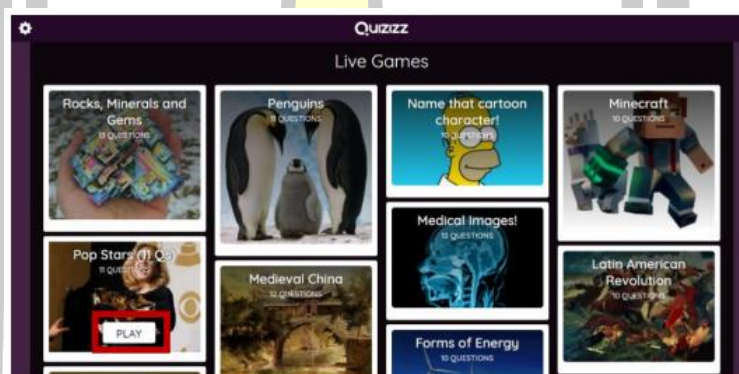
ภาพประกอบ 40 ปุ่ม Join a game

2.5.4.8.2.3 เลือก Play live game



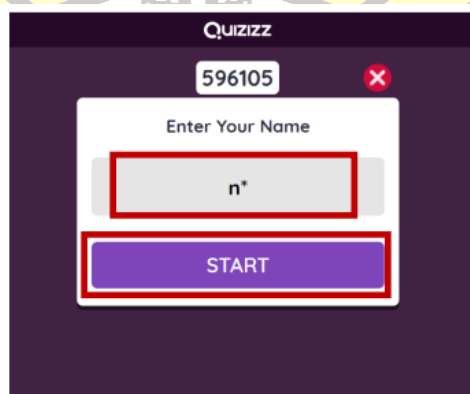
ภาพประกอบ 41 ปุ่ม Play live game

2.5.4.8.2.4 เลือกเกมที่ต้องการเล่น > คลิก PLAY



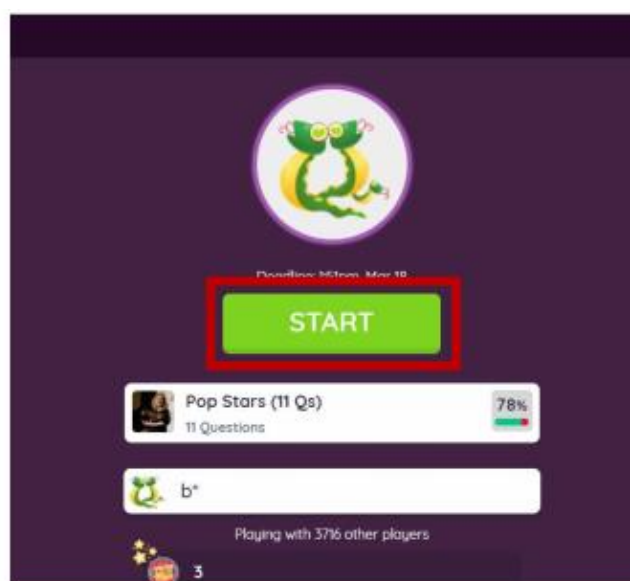
ภาพประกอบ 42 เลือกเกมที่ต้องการเล่น

2.5.4.8.2.5 ใส่ชื่อของคุณ > คลิก START



ภาพประกอบ 43 ปุ่มใส่ชื่อ

2.5.4.8.2.6 เข้าสู่หน้าเตรียมพร้อม คลิก START



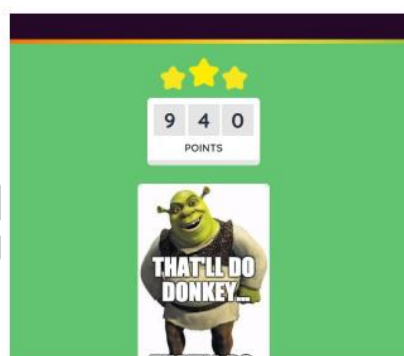
ภาพประกอบ 44 หน้าเตรียมพร้อม

2.5.4.8.2.7 ผู้เล่นจะได้รับคำถามแบบ Random จนครบตามจำนวนข้อ



ภาพประกอบ 45 คำถามแบบ Random

2.5.4.8.2.8 หลังตอบคำถามจะแสดงคะแนนและผลลัพธ์ (หากตอบถูก)



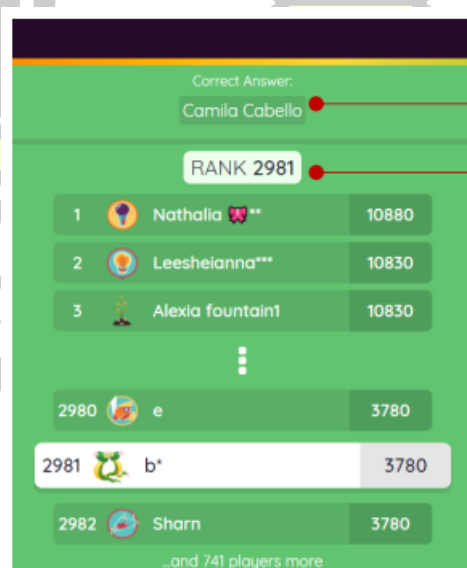
ภาพประกอบ 46 ผลลัพธ์หากตอบถูก

(หากตอบผิด)



ภาพประกอบ 47 ผลลัพธ์หากตอบผิด

(สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป)

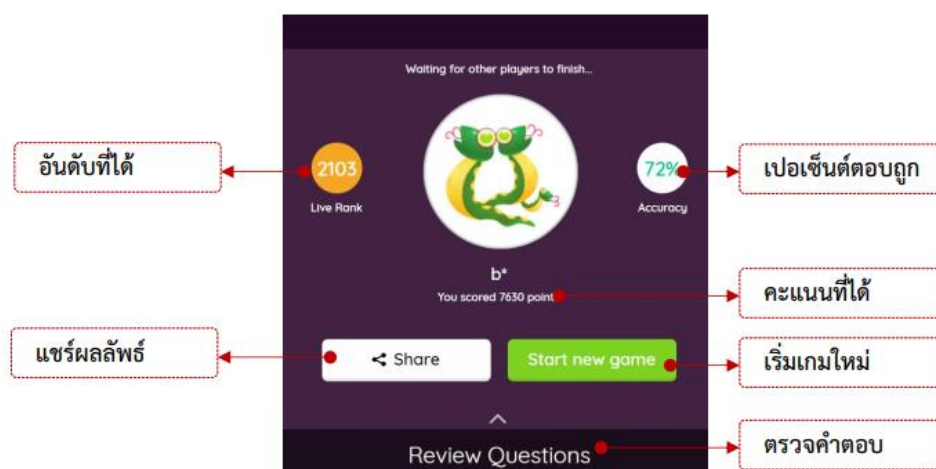


คำตอบที่ถูกต้อง

อันดับของผู้เล่น

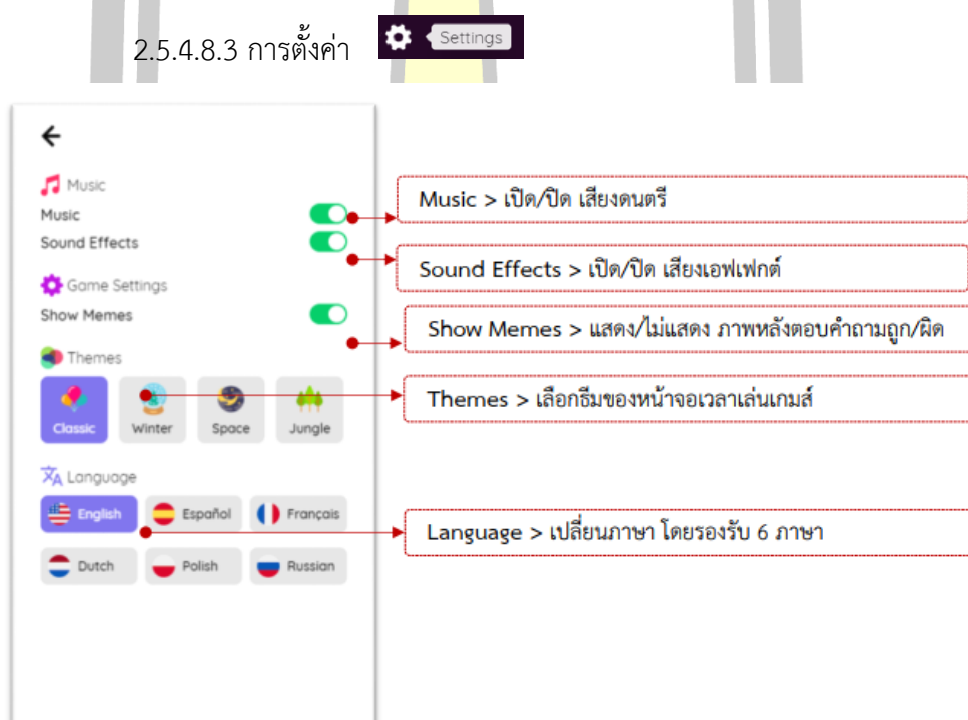
ภาพประกอบ 48 สรุปผลก่อนเริ่มข้อถัดไป

2.5.4.8.2.9 เมื่อตอบคำถามครบทุกข้อ จะเข้าสู่หน้าสรุปผล



ภาพประกอบ 49 หน้าสรุปผล

2.5.4.8.3 การตั้งค่า



ภาพประกอบ 50 ปุ่มตั้งค่า

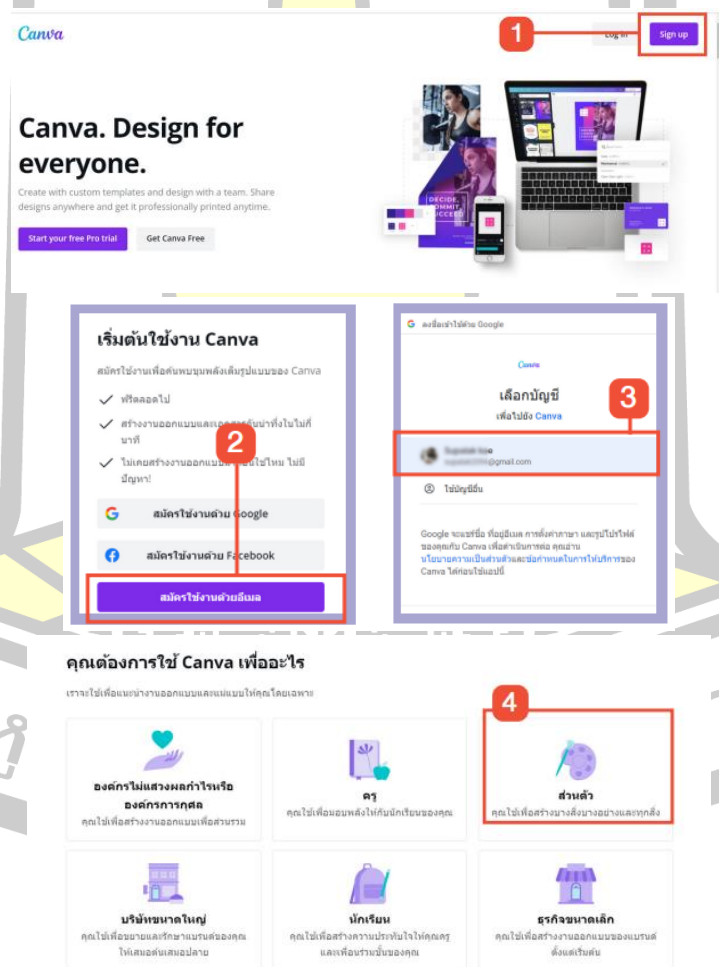
หมายเหตุ หากเกิดปัญหาใช้งานไม่ได้ ให้ดำเนินการตรวจสอบ Firewall configuration/
Browser cache and cookies/ Internet connectivity/ Outdated browser

2.5.5 โปรแกรม Canva

(ศุภลักษณ์ จุฑาเครือ, 2565) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Canva ว่า Canva เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับสร้างงานกราฟฟิกออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันที่ได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจาก Canva มีเครื่องมือจำนวนมาก ทำงานออกแบบได้หลายประเภทโดยที่ผู้ใช้อาจจะไม่จำเป็นต้องมีความรู้หรือทักษะการออกแบบมากนัก เพราะมี Template สำเร็จรูป ให้เลือกใช้มากมายโดยแยกออกเป็นหมวดหมู่ ตามสิ่งที่ต้องการออกแบบ ในด้านการศึกษาก็สามารถนำ Canva มาใช้งาน เช่น การทำ Presentations ประกอบการสอนการทำวิดีโอบันทึกการสอน และการทำใบงานเพื่อมอบหมายงานแบบออนไลน์ก็ได้ด้วย

2.5.5.1 ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งาน

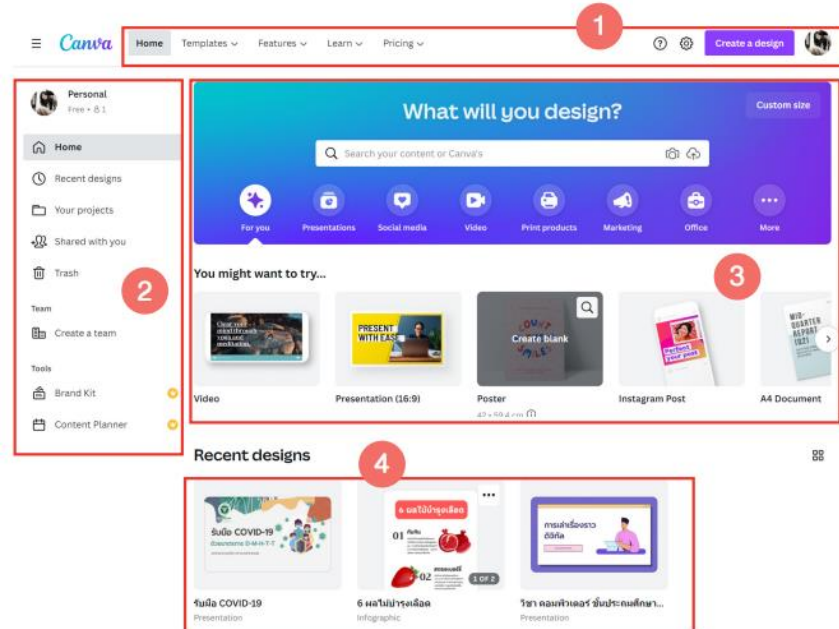
ไปที่ <https://www.canva.com/> แล้วสมัครสมาชิก สามารถสมัครใช้งานด้วยบัญชีผู้ใช้ Facebook, G-mail หรือสมัครด้วยอีเมลอื่นๆ



ภาพประกอบ 51 ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าใช้งาน

2.5.5.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม CANVA

เมื่อ Login เข้ามาแล้วจะเห็นหน้าจอโปรแกรมดังภาพ



ภาพประกอบ 52 ส่วนประกอบของโปรแกรม CANVA

1 แถบเมนูหลัก ประกอบไปด้วย

- Template แยกเป็นหมวดตามประเภทงานออกแบบ
- Feature คั่นหาารูปประกอบ Icon ที่นำมาใช้ในงานออกแบบ
- Learn บทเรียนสอนการใช้งาน Canva การออกแบบกราฟิกต่าง ๆ
- Pricing รายละเอียดราคา Package ถ้าต้องการซื้อโปรแกรม Canva
- Account Setting การตั้งค่าข้อมูลส่วนตัว กำหนดภาษา จัดการอีเมล

2 แถบเมนูซ้ายมือ ประกอบไปด้วย

- Home กลับหน้าหลัก
- RecentDesign Template ที่เคยใช้งาน
- YourProject งานออกแบบที่ออกแบบไว้
- Share with you
- Trash

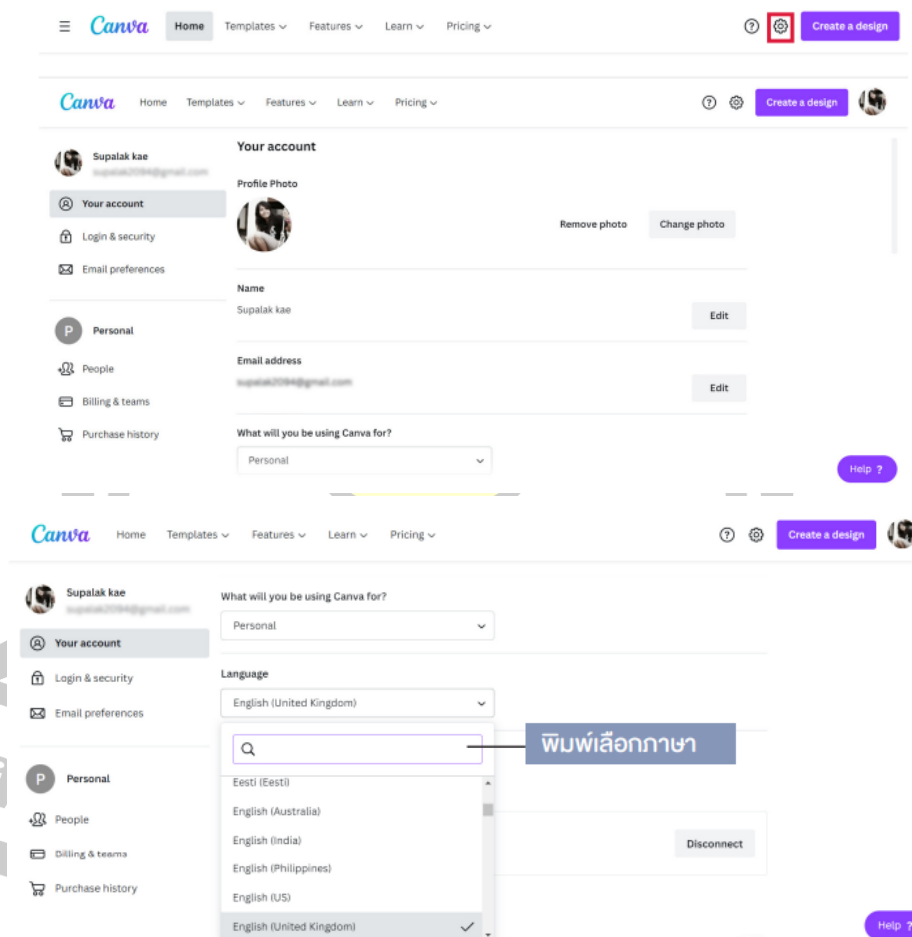
• Team ออกแบบร่วมกันเป็นทีม โดย CreateTeam และป้อนอีเมลของคนที่ต้องการเชิญเป็นสมาชิกใน Team จากนั้นก็ออกแบบและแชร์สิ่งที่สร้างด้วย Canva กับ คนอื่น ๆ ใน Team

3 แม่แบบ ตัวอย่าง Template สำเร็จรูปการออกแบบที่ Cava แนะนำ

4 แล้งงานออกแบบของคุณ ถ้าเคยออกแบบมาแล้วจะมีรายการออกแบบในส่วนนี้ เพื่อคลิกเข้าไปแก้ไขได้

2.5.5.3 ตั้งค่า Account Setting

ตั้งค่าการใช้งาน เช่น เปลี่ยนภาษา รายละเอียดบัญชีการใช้งาน Canva เช่น อีเมล ภาษา ความปลอดภัย ฯลฯ คลิกที่  Account Setting

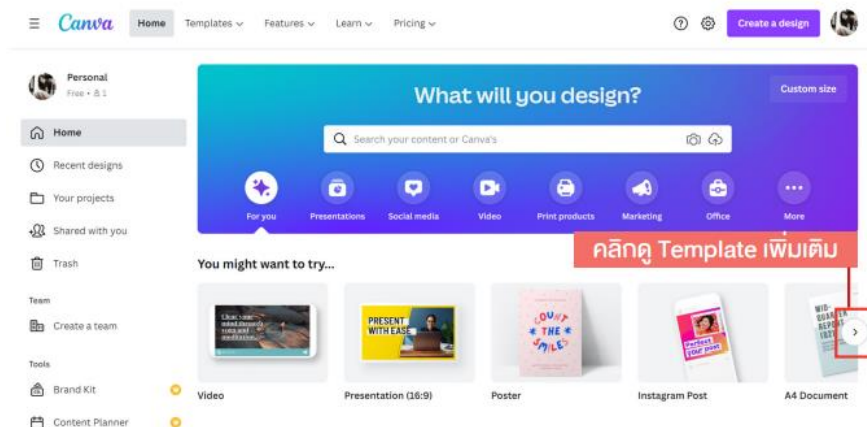


ภาพประกอบ 53 ปุ่มตั้งค่า Account Setting

2.5.5.4 แนะนำเว็บไซต์ดาวน์โหลด ไอคอน และรูปถ่ายฟรี

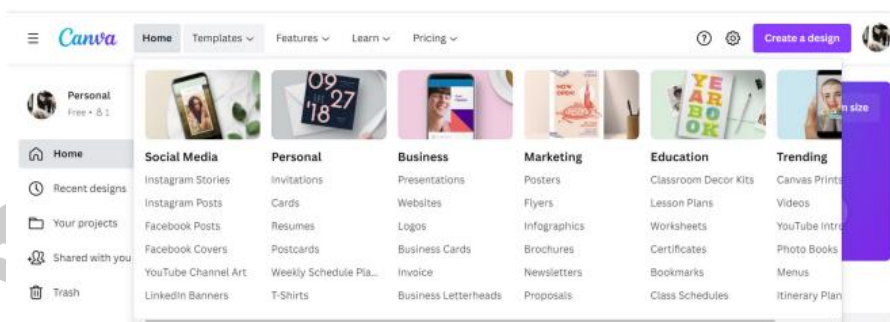
Template หมวดต่างๆ

เมื่อสมัครสมาชิก และ Login เข้ามาที่โปรแกรม Canva แล้ว จะเห็นว่ามีประเภทการออกแบบอยู่มากมาย ซึ่ง Canva จะมี Template หรือแม่แบบสำเร็จรูปสวย ๆ เตรียมไว้ให้ โดยแยกเป็นประเภทๆ เช่น สร้างงานนำเสนอ งานพิมพ์ โซเชียลมีเดีย วิดีโอ Infographic ออกแบบกราฟ ออกแบบปกหนังสือ ฯลฯ



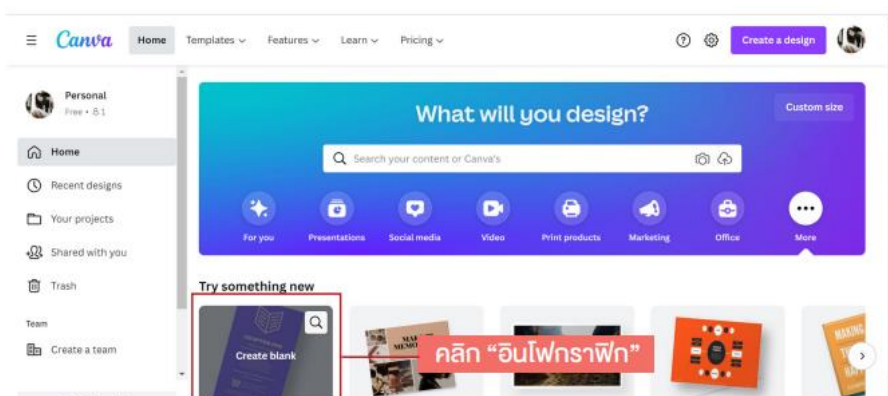
ภาพประกอบ 54 แนะนำเว็บไซต์ดาวน์โหลด ไอคอน และรูปถ่ายฟรี

สามารถดู และเลือกประเภท Template การออกแบบ เพิ่มเติมได้ที่เมนู “Template”



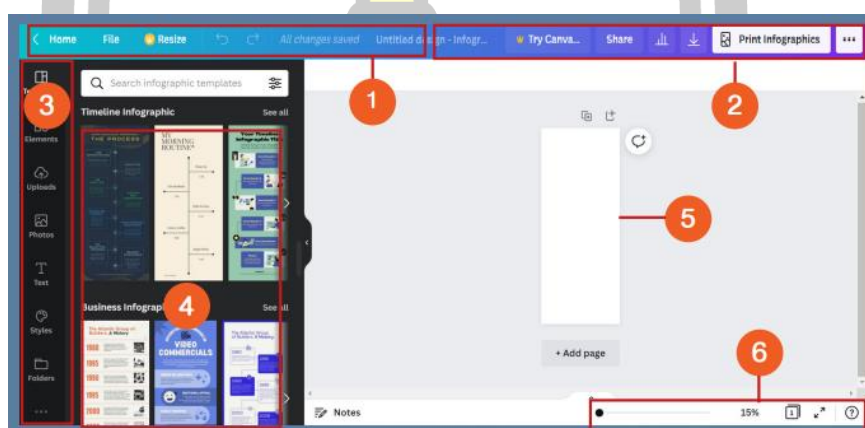
ภาพประกอบ 55 Template การออกแบบ

ที่หน้าหลัก ทดลองเลือกประเภทการออกแบบ เป็น Infographic



ภาพประกอบ 56 ประเภทการออกแบบ เป็น Infographic

ส่วนประกอบของโปรแกรมในหน้าออกแบบชิ้นงาน



- 1 กลุ่มเมนูหลัก ประกอบด้วย ไฟล์ ปรับขนาด Undo Redo
- 2 กลุ่มเมนูการส่งออกชิ้นงาน ประกอบด้วย ชื่อกำหนดชื่อไฟล์ แชร์ ดาวน์โหลด
- 3 กลุ่มเครื่องมือ แถบที่รวมเครื่องมือในการสร้างงานออกแบบ
- 4 ตัวอย่าง Template ให้เลือกใช้งาน
- 5 พื้นที่การทำงาน และเครื่องมือ เพิ่มหน้า ทำสำเนาหน้า
- 6 การจัดการมุมมอง ย่อ ขยาย ดูแบบเต็มจอ ดูเส้นกริด

ภาพประกอบ 57 ส่วนประกอบของโปรแกรม

พูน ปณ ติโต ชีเว

คำอธิบายแถบเครื่องมือ

แถบเครื่องมือ

แม่แบบ

องค์ประกอบ

อัปโหลด

ภาพถ่าย

ข้อความ

สไตล์

เพิ่มเติม

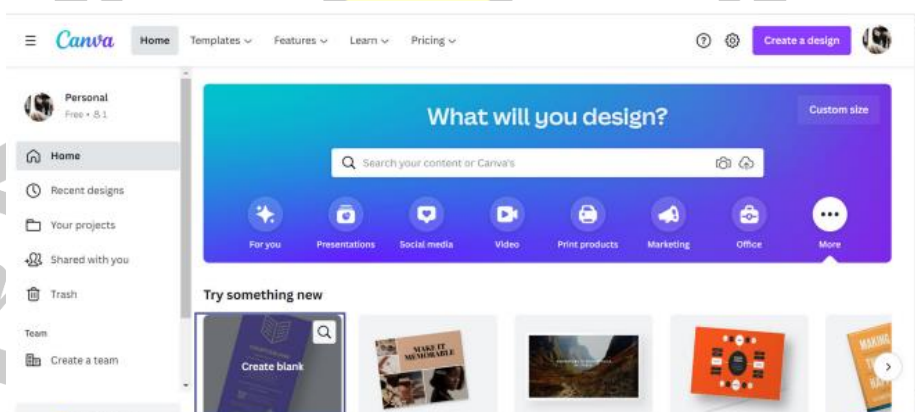
- **แม่แบบ (Template)** คือ ตัวอย่างงานออกแบบที่โปรแกรมมีเตรียมไว้ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ได้
- **องค์ประกอบ (Element)** องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เราสามารถเพิ่มเข้าไปเพื่อให้งานออกแบบสวยงามขึ้น เช่น รูปทรง สีเหลี่ยม วงกลม ลูกศร กรอบข้อความ
- **อัปโหลด (Upload)** เมนูที่ใช้สำหรับการอัปโหลดรูปภาพ วิดีโอ ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ มาใช้ในงานออกแบบ
- **ภาพถ่าย (Photo)** เมนูที่ใช้สำหรับเลือกภาพถ่ายในคลังภาพฟรีที่โปรแกรมมีมาให้
- **ข้อความ (Text)** เมนูที่ใช้เพิ่มและจัดการข้อความ
- **สไตล์ (Style)** เลือกรูปแบบชุดสีในการออกแบบ
- **เพิ่มเติม (More)** เป็นเมนูเสริมอื่นๆ เช่น เชื่อมต่อกับ Instagram, facebook เพิ่ม Font, Animation ฯลฯ

ภาพประกอบ 58 คำอธิบายแถบเครื่องมือ

2.5.5.5 ออกแบบ Infographic ด้วย Template สำเร็จรูป

สร้างชิ้นงานใหม่

1. ที่หน้าหลัก คลิกเลือก “สร้างงานออกแบบ” เลือกแบบเป็น “Infographic”



ภาพประกอบ 59 สร้างงานออกแบบ

ขนาด Infographic ใน Canva เวอร์ชันฟรี จะมีขนาด 800x2000 pixel จะสามารถแก้ไขขนาดได้ตามต้องการก็ต่อเมื่อเป็นเวอร์ชัน Pro (มีค่าใช้จ่าย)

2. เลือกตัวอย่างเนื้อหา ไฟล์ Microsoft Word ที่จะนำมาทำInfographic

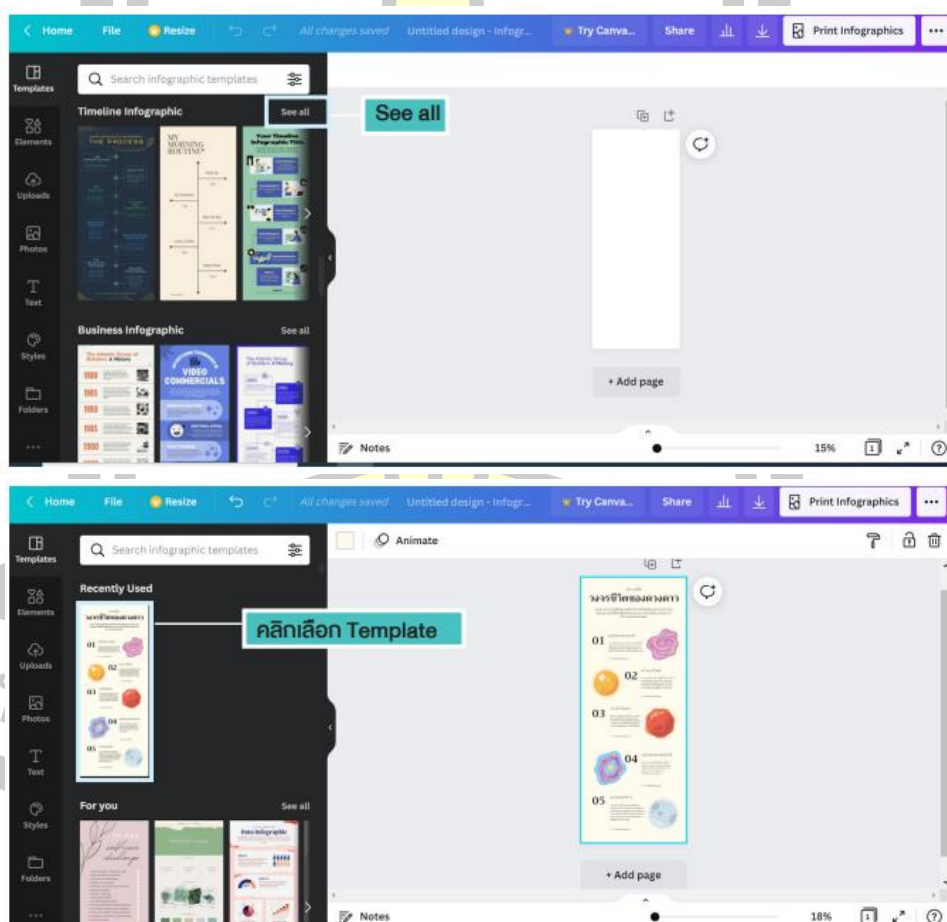
จากโฟลเดอร์

เช่น เรื่อง 6 ผลไม้บำรุงเลือด

- บุหรี่ มีพิษร้าย อันตราย ตายผ่อนส่ง
- สรุพอาการโควิด 5 สายพันธุ์
- ข้อควรรู้ก่อนฉีดวัคซีน COVID
- 9 วิธีหนี COVID ฯลฯ

หรือ เรื่องที่ท่านต้องการ โดยสามารถเตรียมเนื้อหาไว้ในโปรแกรม Microsoft Word และ Copy ข้อความมาวางใน Canva ได้

3. คลิกที่เมนู Template แล้วเลือก Template ที่ชอบและคิดว่าสามารถปรับให้เข้ากับเนื้อหาได้ ใน Canva มี Template จำนวนมาก คลิก “See all” เพื่อดูเพิ่มเติม



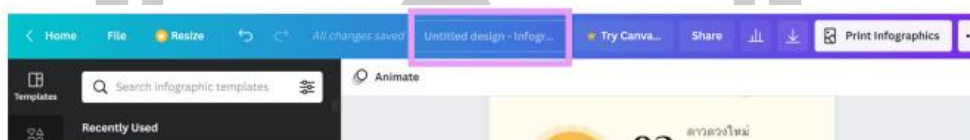
ภาพประกอบ 60 Template จำนวนมาก คลิก “See all”

เมื่อคลิกที่รูปแบบ Template ภาพจะมาปรากฏที่พื้นที่การทำงาน เลื่อนแถบย่อ-ขยายหน้าจอ เพื่อดูชิ้นงานใกล้ๆ หรือ กรอกตัวเลขเองก็ได้



ภาพประกอบ 61 แถบย่อ-ขยายหน้าจอ

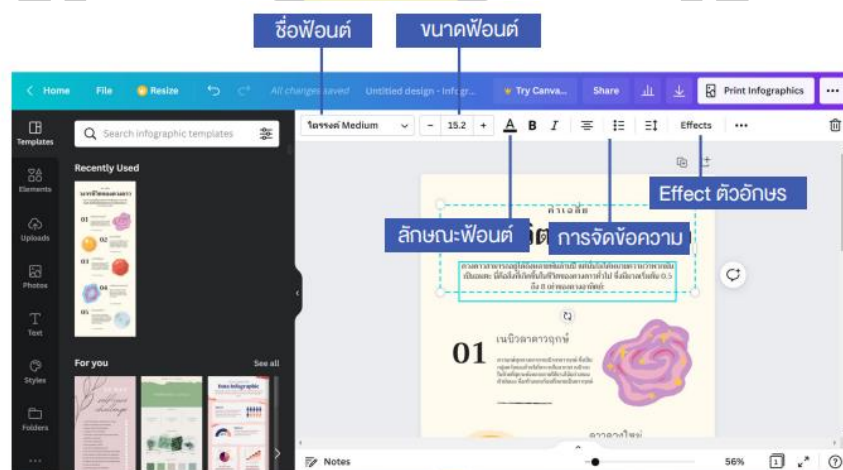
ตั้งชื่องานออกแบบ โดยพิมพ์แถบเมนูชื่อไฟล์ โปรแกรมจะ Save อัตโนมัติ



ภาพประกอบ 62 ตั้งชื่องานออกแบบ

การจัดการข้อความ การเปลี่ยนฟอนต์หรือรูปแบบตัวอักษร

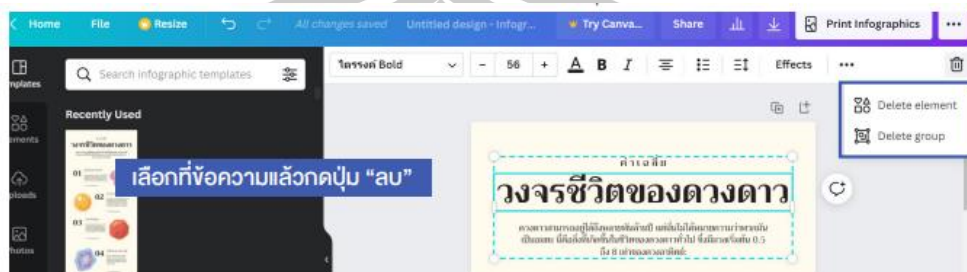
เมื่อคลิกที่ข้อความใน Template แถบคำสั่งด้านบนจะเปลี่ยนเป็นเครื่องมือการจัดการข้อความ เช่น ชื่อฟอนต์, ขนาดฟอนต์, ลักษณะตัวอักษร, การจัดข้อความ ฯลฯ



ภาพประกอบ 63 การเปลี่ยนฟอนต์หรือรูปแบบตัวอักษร

ลบกล่องข้อความ

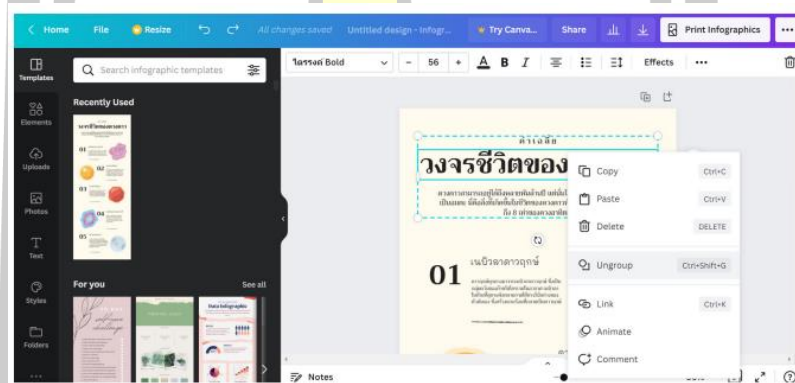
การลบกล่องข้อความ ให้คลิกเลือกที่ข้อความนั้น แล้วกดปุ่ม “ลบ” แล้วเลือกว่าจะลบแบบใด ลบองค์ประกอบ หรือลบทั้งกลุ่ม



ภาพประกอบ 64 การลบกล่องข้อความ

จัดกลุ่ม ยกเลิกการจัดกลุ่ม (Group / Ungroup)

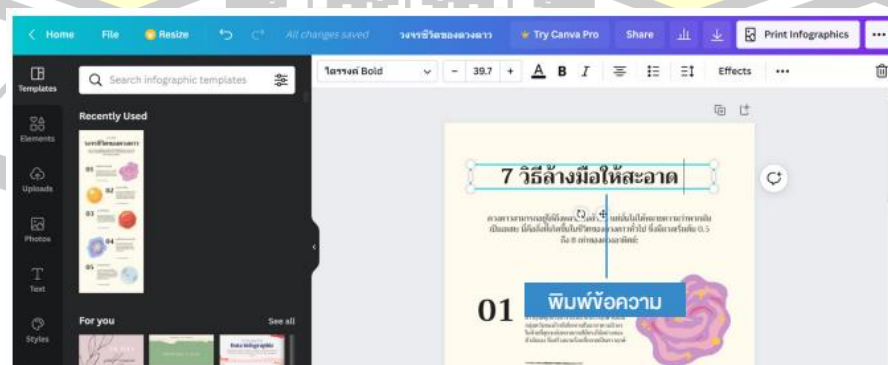
คลิกขวา เลือก Group หรือ Ungroup



ภาพประกอบ 65 จัดกลุ่ม ยกเลิกการจัดกลุ่ม

พิมพ์ และแก้ไขข้อความ

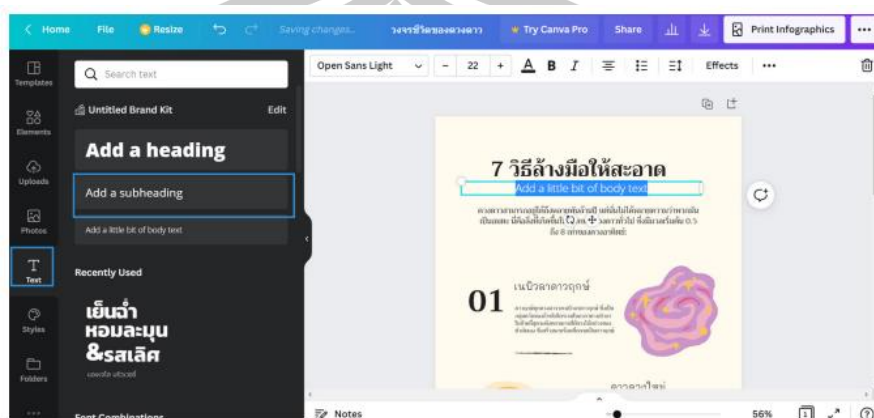
คลิกที่กล่องข้อความจากนั้นพิมพ์ข้อความ หรือ Copy ข้อความมาวางก็ได้



ภาพประกอบ 66 พิมพ์ และแก้ไขข้อความ

เพิ่มกล่องข้อความ

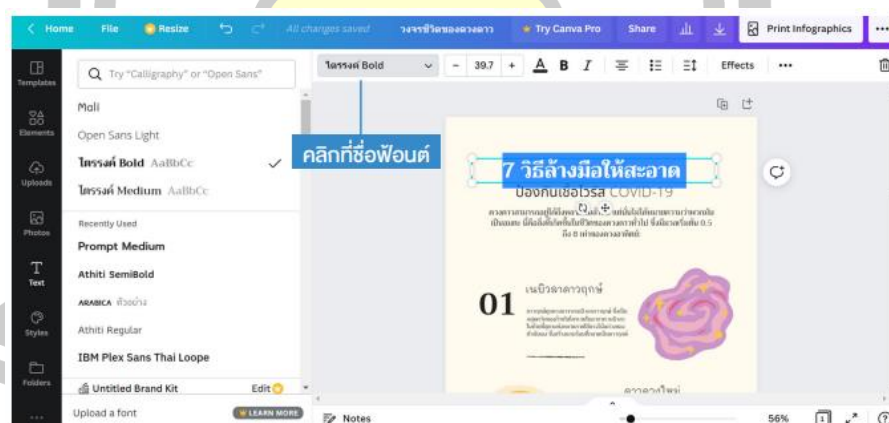
คลิกที่เมนู  ที่แถบด้านบนซ้าย แล้วคลิกเลือกรูปแบบข้อความว่าต้องการข้อความลักษณะใด แล้วพิมพ์ข้อความ



ภาพประกอบ 67 เพิ่มกล่องข้อความ

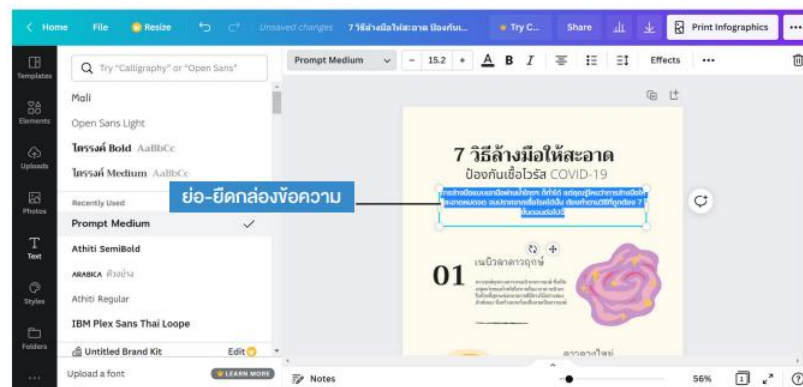
เปลี่ยนฟอนต์ ปรับขนาดฟอนต์

การปรับฟอนต์ของข้อความ ให้ลากคลุมข้อความ จากนั้น คลิกที่ชื่อฟอนต์ที่แถบเมนู ด้านบน แถบข้อความด้านข้าง จะแสดงชื่อฟอนต์ต่าง ๆ และภาพตัวอย่างของฟอนต์ที่สามารถใช้งานได้



ภาพประกอบ 68 เปลี่ยนฟอนต์ ปรับขนาดฟอนต์

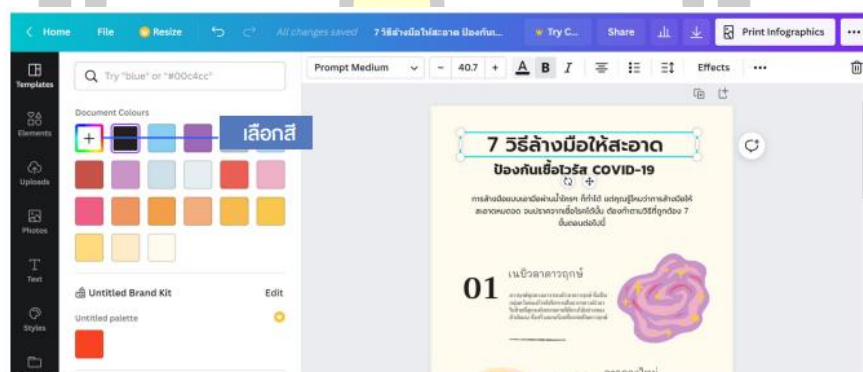
เลื่อนลงมาดูที่ฟอนต์ภาษาไทย คลิกเลือกฟอนต์แล้วปรับขนาด และรูปแบบได้ที่แถบด้านบน จากนั้นใส่ข้อความเนื้อหาเพิ่มเติม ปรับขนาดฟอนต์ และ ย่อ ยืดขนาดของกล่องข้อความได้



ภาพประกอบ 69 ย่อ ยัดขนาดของกล่องข้อความ

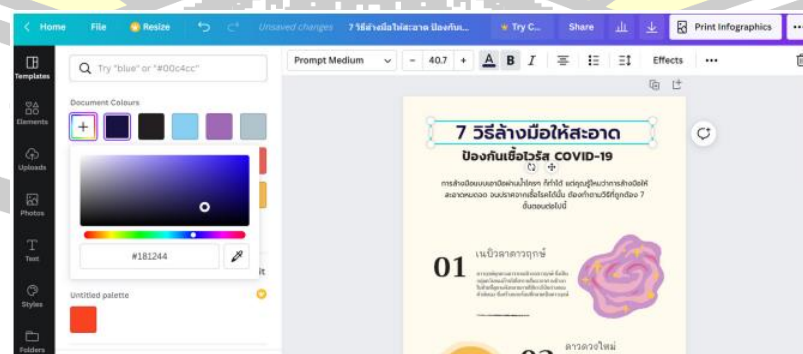
การเลือกสีตัวอักษร

การเลือกสีของตัวอักษร ให้ลากคลุมข้อความ จากนั้น คลิกที่ **A** แล้วเลือกสีจาก ตัวอย่างสีที่แถบด้านล่าง หรือ กด +



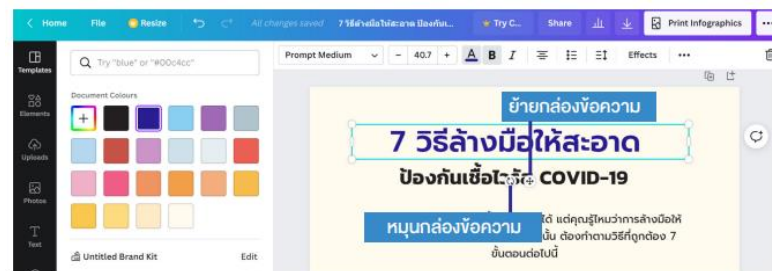
ภาพประกอบ 70 การเลือกสีตัวอักษร

หรือคลิกที่ ปุ่ม แล้วไปคลิกเลือกสีจากแถบสี



ภาพประกอบ 71 สีจากแถบสี

คลิกเมาส์ซ้ายที่ Icon  เพื่อย้าย หรือ  หมุนกล่องข้อความ

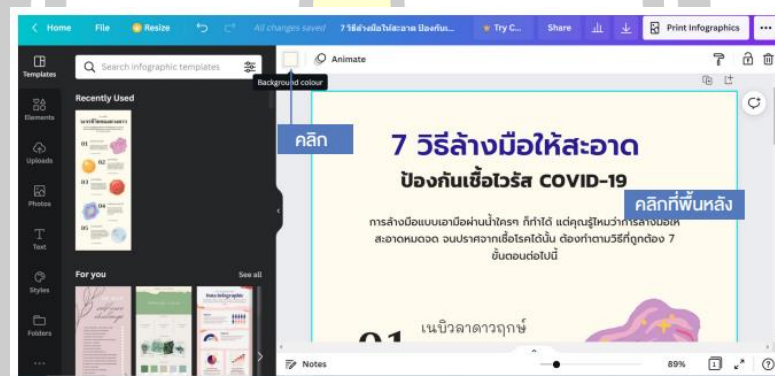


ภาพประกอบ 72 หมุนกล่องข้อความ

ปรับสีพื้นหลังของชิ้นงาน

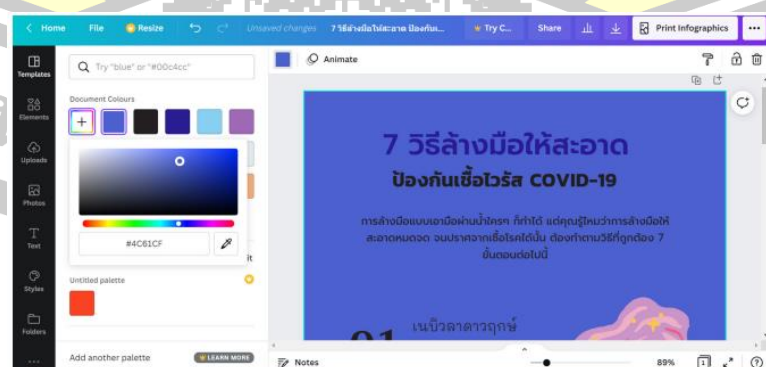
ที่ใช้อยู่

1. คลิกที่สีพื้นหลังของชิ้นงาน จากนั้นแถบด้านบนจะมีสัญลักษณ์แสดงสีพื้นหลังเดิม
2. คลิกที่สีพื้นหลังเดิม แล้วเลือกสีใหม่ที่แถบด้านซ้าย



ภาพประกอบ 73 ปรับสีพื้นหลังของชิ้นงาน

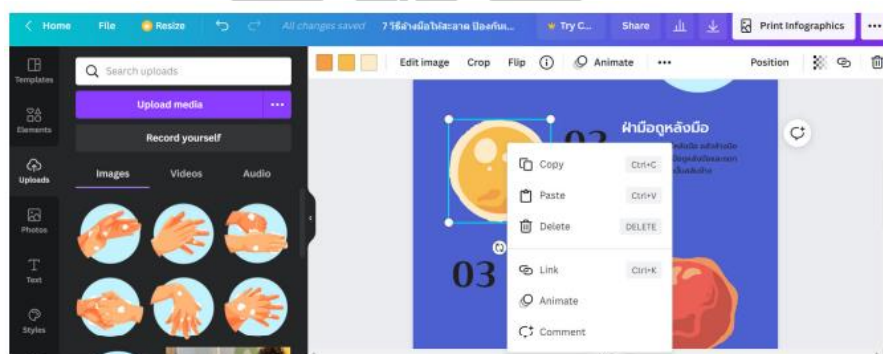
คลิกที่เครื่องหมาย  จากนั้นเลือกสีจากแถบสี



ภาพประกอบ 74 สีจากแถบสี

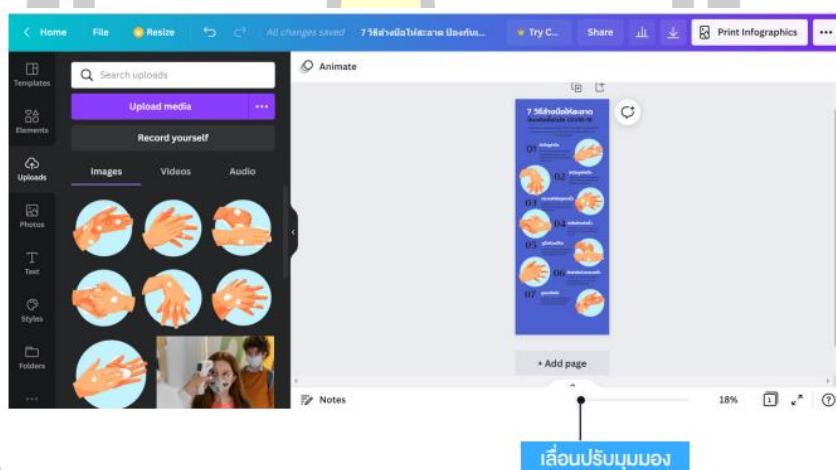
การแก้ไขส่วนต่าง ๆ ในชิ้นงาน (ลบ, คัดลอก, ใส่ลิงก์ให้รูปภาพ)

เลือก Object ที่ต้องการจัดการ จากนั้น คลิกขวา แล้วเลือกคำสั่งที่ต้องการ เช่น ลบ คัดลอก วาง จัดกลุ่ม หรือเพิ่มลิงก์ให้รูปภาพได้



ภาพประกอบ 75 แก้ไขส่วนต่าง ๆ ในชิ้นงาน

จากนั้นใส่ข้อความและรูปประกอบให้ครบตามเนื้อหาที่วางไว้ แล้วเลื่อนแถบสเกลด้านล่างเพื่อดูภาพรวมของชิ้นงาน



ภาพประกอบ 76 ปรับมุมมอง

การบันทึกไฟล์

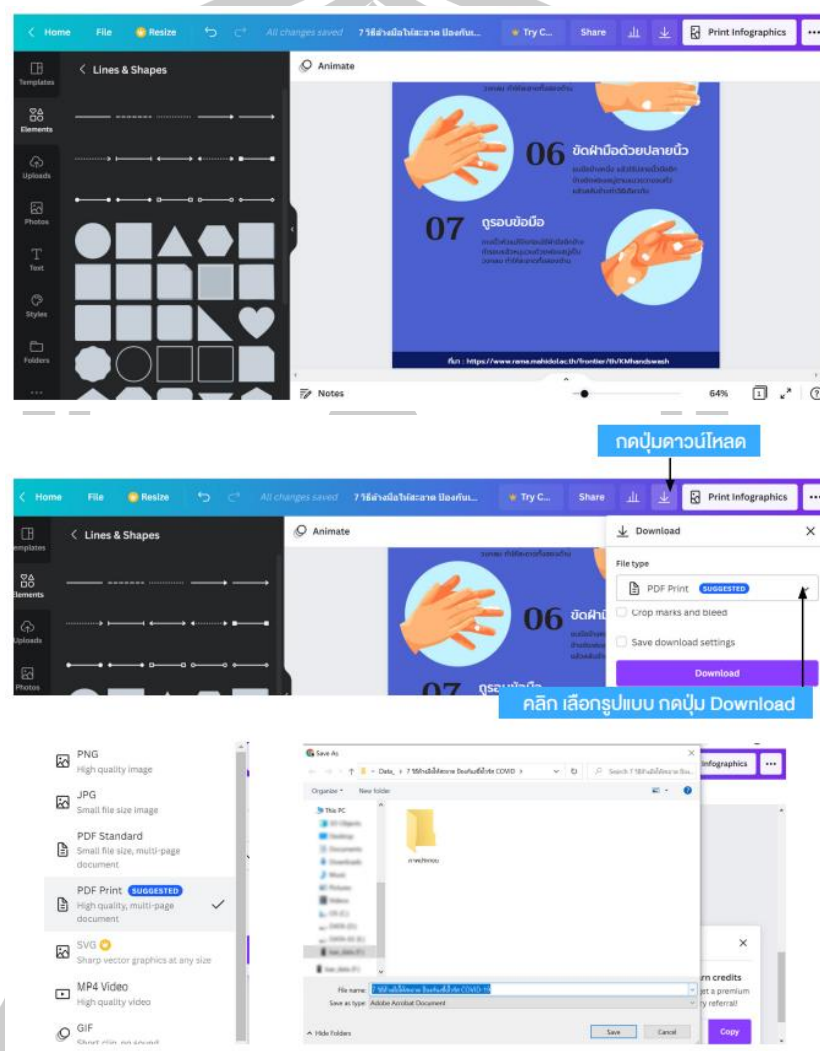
โปรแกรม Canva สามารถบันทึกไฟล์ได้หลายรูปแบบ ทั้ง PNG, JPG, PDF, Video หรือ GIF โดยหลังจากออกแบบชิ้นงานเสร็จแล้ว

1. กดปุ่ม Download 

2. เลือกสกุลไฟล์ ถ้า ออกแบบ InfoGraphic ก็สามารถเลือกที่จะ Save เป็น PNG, JPG, PDF ในกรณีที่ใช้ Canva ในเวอร์ชันฟรี การบันทึกไฟล์ นามสกุล PNG, JPG จะถูก

จำกัด ขนาดและความละเอียด (คุณภาพไฟล์) ดังนั้นสามารถเลือกบันทึกไฟล์ให้เป็นแบบ PDF Print (PDFสำหรับพิมพ์) ซึ่งภาพจะมีความคมชัดสูง

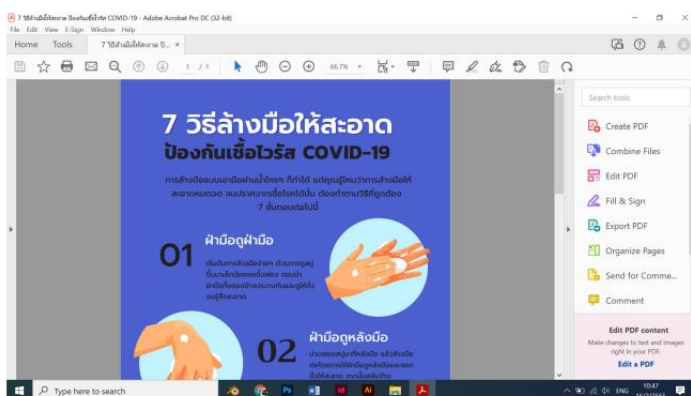
3. กด Download



ภาพประกอบ 77 ปุ่ม Download

พหุ ประถม ๗๗ ปี

4. เลือกที่เก็บไฟล์ แล้วกดปุ่ม Save



ภาพประกอบ 78 ปุ่ม Save

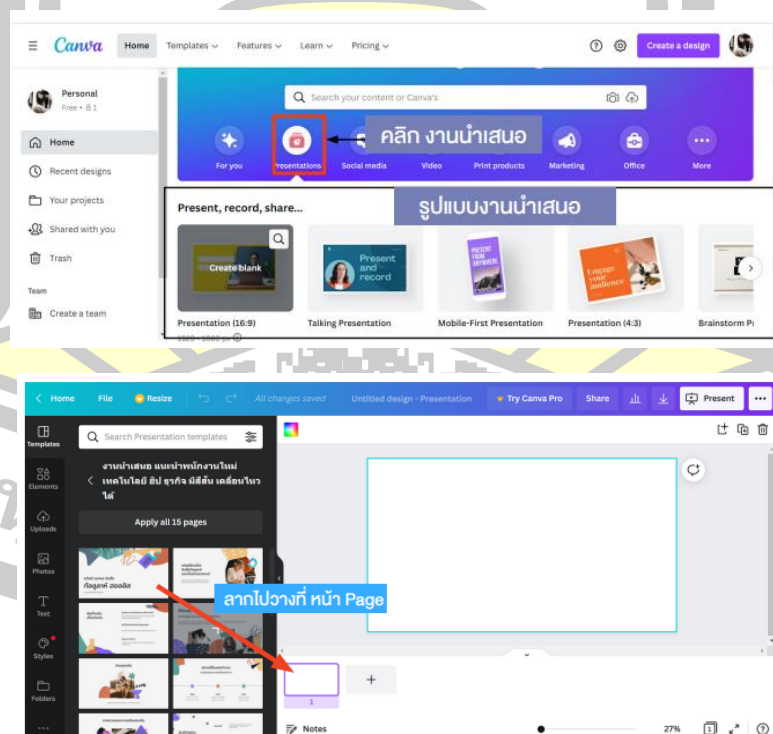
2.5.5.6 การสร้างงาน Presentations

สร้างงาน Presentation 16: 9

ตัวอย่าง สร้างงานนำเสนอ เรื่อง “รับมือ COVID-19 ด้วย มาตรการ DMHTT”

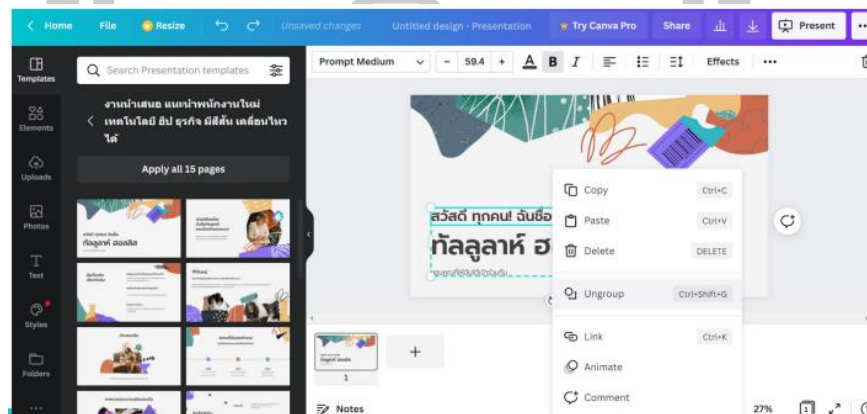
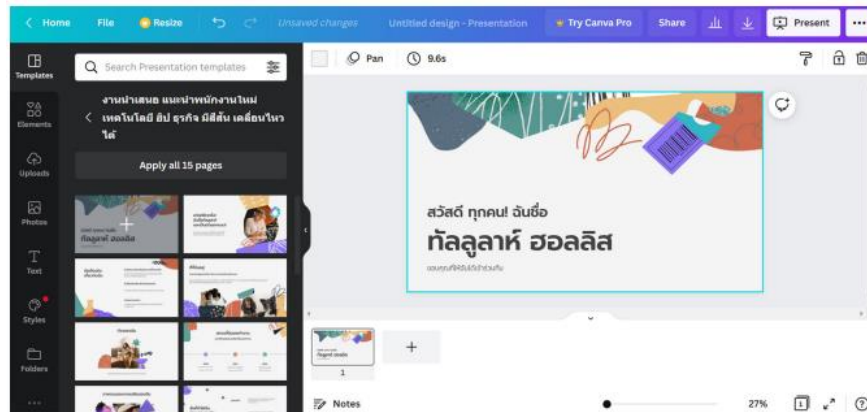
1. ที่หน้าหลักของ Canva จากนั้นเลือก “Presentations” คลิก “Presentations

16:9”



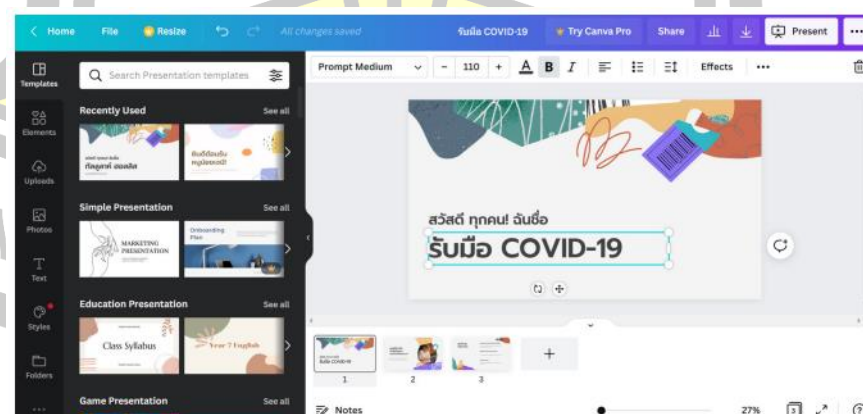
ภาพประกอบ 79 สร้างงาน Presentation 16: 9

2. เลือกรูปแบบ หน้า Page จาก Template แล้วลากไปวางที่หน้า Page
3. คลิกที่กรอบข้อความ แล้วลบข้อความเก่าออก (คลิกขวา Delete)



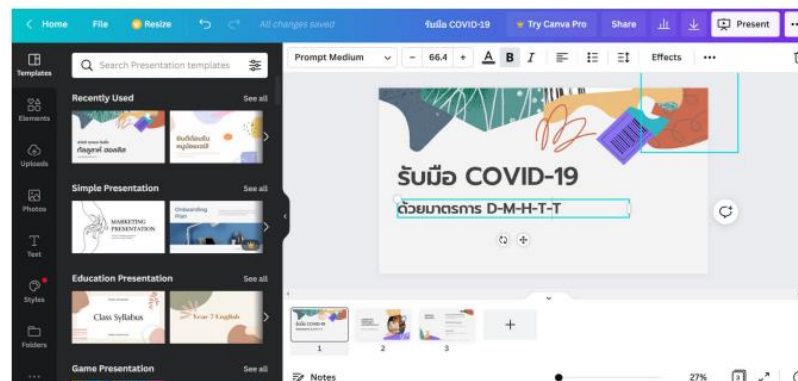
ภาพประกอบ 80 ลบข้อความ

4. คลิกที่กรอบข้อความ แล้วพิมพ์แก้ไขข้อความ โดยเลือกฟอนต์ และขนาดจากแถบ การจัดการข้อความด้านบน



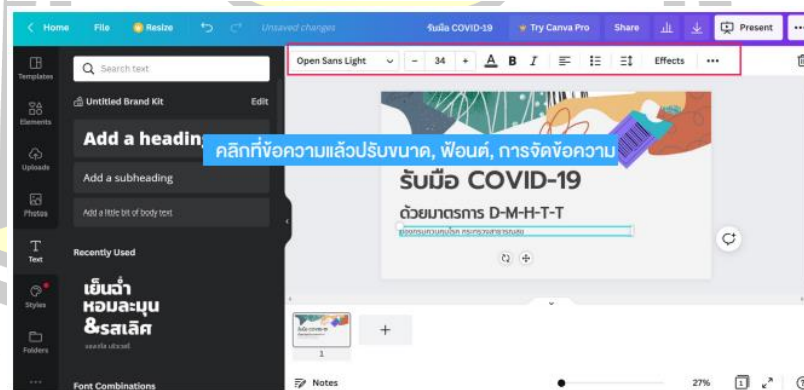
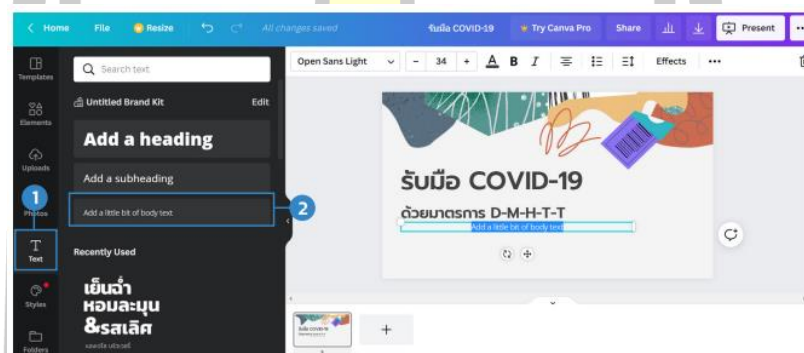
ภาพประกอบ 81 แก้ไขข้อความ

คลิกกรอบข้อความแล้วคลิกที่  เพื่อย้าย จัดตำแหน่ง



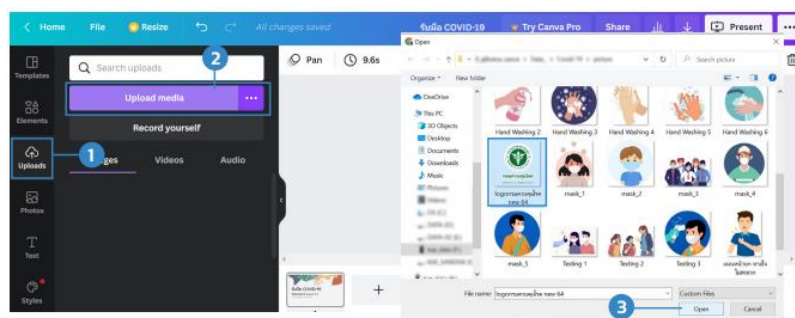
ภาพประกอบ 82 ย้าย จัดตำแหน่ง

5. เพิ่มกล่องข้อความ พิมพ์และปรับข้อความที่แถบเครื่องมือ Text



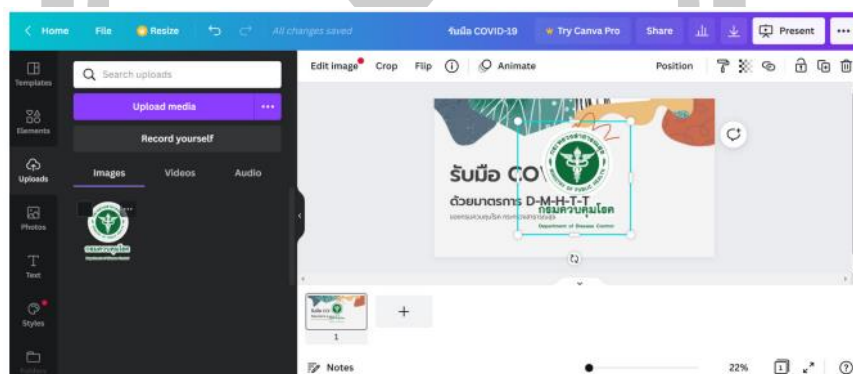
ภาพประกอบ 83 ปรับข้อความที่แถบเครื่องมือ Text

6. คลิกเมนู “Upload” คลิกปุ่ม “Upload Media” แล้วเลือกรูปจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากอัปโหลดแล้ว รูปจะมาอยู่ที่หน้าต่างด้านซ้าย

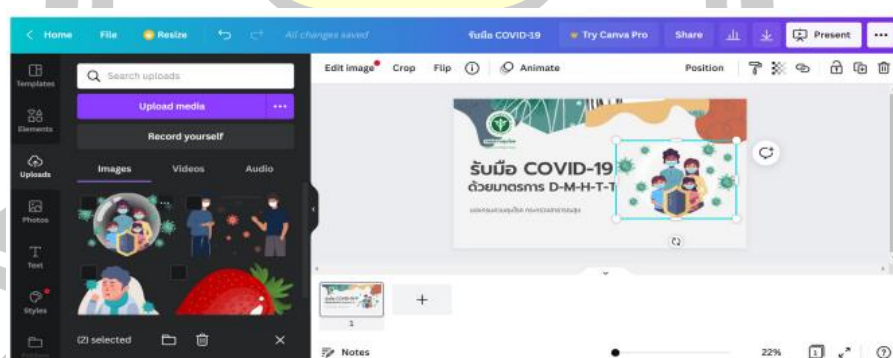


ภาพประกอบ 84 เลือกรูปจากเครื่องคอมพิวเตอร์

7. คลิกเมาส์ซ้ายที่รูป 1 ครั้ง รูปจะมาอยู่ที่หน้าหน้า Page จากนั้นปรับขนาดและย้ายไปวาง ตามความเหมาะสม

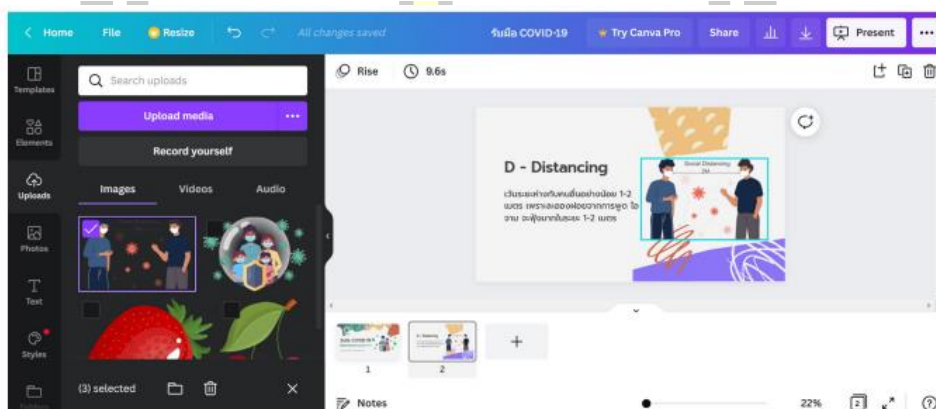
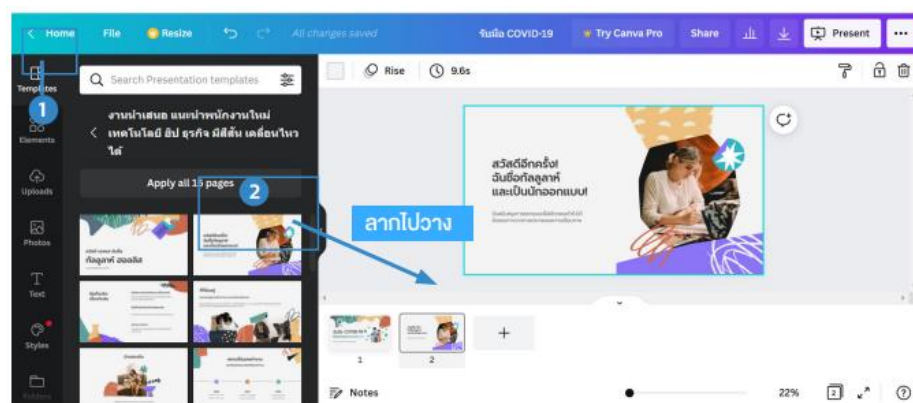


เพิ่มรูป และข้อความตามเนื้อหาจนเสร็จหน้า Page ที่ 1



ภาพประกอบ 85 ปรับขนาดและย้ายไปวาง

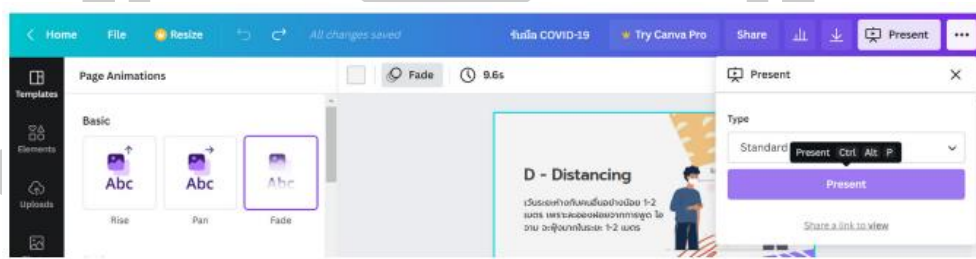
8. เพิ่มหน้า Page ใหม่ โดยคลิกเมนู Template แล้วเลือกรูปแบบที่ชอบจากซ้ายมือ แล้วลากมาวางที่หน้า Page ถัดไป แล้วพิมพ์ข้อความเนื้อหาในหน้า Page ที่สองให้สวยงาม



ภาพประกอบ 86 เพิ่มหน้า Page ใหม่

ดูตัวอย่างงานนำเสนอ

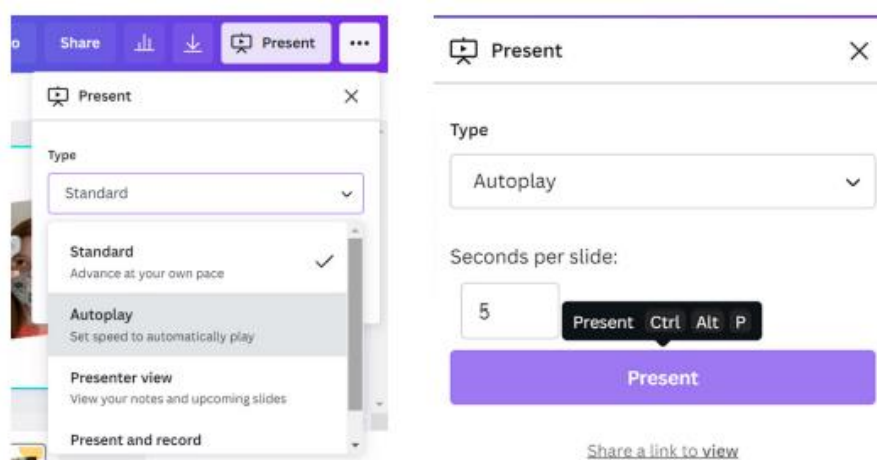
การดูตัวอย่าง Presentations กดปุ่ม  ออกจากโหมด Preview กด Esc



ภาพประกอบ 87 ตัวอย่างงานนำเสนอ

พหุบัน ทัศนิต ชีวะ

ถ้าเลือกแบบ Auto play ก็สามารถกำหนดเวลาการเปลี่ยนหน้า Slide ได้เอง



ภาพประกอบ 88 ภาพตัวอย่างขณะนำเสนอ

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองและมวลประสบการณ์ทั้งปวง ที่เด็กได้รับการเรียน การสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(บุญชม ศรีสะอาด, 2541) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

(ไพโรจน์ คะเซนท์, 2556) ให้คำจำกัดความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือคุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการ เรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมาก น้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และ สิ่งแวดล้อมอื่นๆ รวมทั้งความรู้สึกร่วมกัน จริยธรรมต่างๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.6.2 แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิชาการได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัด พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้ว มากน้อยเพียงใด

(สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด, ใช่-ไม่ใช่, จริง-ไม่จริง, เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันบางอย่างหนึ่งตามที่ถูกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบนี้โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

(สมพร เชื้อพันธ์, 2547) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุด ของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ และทักษะ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

2.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2548) การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงการนำเอาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดให้ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง

แล้วนำไปสอนจริง ๆ อย่างน้อยเป็นเวลา 1 ปีการศึกษา ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนเป็นพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็น เปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดของผู้เรียนต่อเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งชั้นนั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

(จิรวาดี เกษี, 2560) ได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้ การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงการนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลอง ใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำเอาข้อมูลมาปรับปรุงแล้วนำไปสอนจริง ๆ อย่างน้อยเป็น เวลา 1 ปี การศึกษา ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียน จะเปลี่ยนเป็นพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และประกอบกิจกรรมทั้งหมดของผู้เรียน ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียน ทั้งหมด นั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่จะพึงพอใจ หากมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรม ของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดย กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ที่ได้ จากการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Progress) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม และ รายงานของนักเรียนบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ การประเมิน พฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลัง เรียนและการสอบไล่ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตาม ความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะให้ตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 การที่จะ กำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตศึกษา อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

2.7.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

(เผชญิ กิจระการ, 2544) ได้กล่าวว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนใด ๆ มีกระบวนการ สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาเชิงประจักษ์ (Empirical

Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) โดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตาราง ตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. การหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัวเช่น $E_1/E_2 = 70/70$, $E_1/E_2 = 75/75$, $E_1/E_2 = 80/80$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายหลายลักษณะ ตัวอย่างเช่น เกณฑ์ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

1) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่หนึ่ง ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหา E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแผน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบระหว่างเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

และ

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน

4) เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าข้อนั้นบกพร่อง)

ดังนั้น ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ (E_1/E_2) เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 75/75, 80/80 และ 85/85 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบรรทัดวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อนั้น ถ้าเป็นวิชาที่เป็นการใช้ทักษะค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 หรือ 80/80 สำหรับเนื้อหาที่ง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 85/85 การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพมาใช้ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความมุ่งหมาย เป็นระดับที่บ่งบอกถึงคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลลัพธ์ของการเรียนรู้ โดยพิจารณาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อย โดยกำหนดอัตราส่วน 30 : 30 : 40 ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งต้องได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.8 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้

2.8.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องความหมายของดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสูตรการคำนวณดัชนีประสิทธิผล รายละเอียดดังนี้

(เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545) กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

(ขจรศักดิ์ สีเสน, 2560) ได้อธิบายว่า ดัชนีประสิทธิผล คือความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดสอบกับกลุ่มควบคุมดัชนีประสิทธิผลหาได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและการหาประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการเรียนการสอน

2.8.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I)

(เผธิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้นโดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่า E.I เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัย มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่าเป็น 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 ”

3. ถ้าค่าของ E_1/E_2 ของแผนการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ยุ้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อ หรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนรู้หลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้มักพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อยๆ คือ แผนการเรียนรู้ หรือสื่อมีค่า E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้ น่าจะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกล่าช้าหรือแผนที่ใช้จะมีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมาก หรือมีความตรงตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

สรุปได้ว่า ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน และนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีดังนี้

2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

(ศุภเกียรติ มณีเนตร, 2559) การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า

1) ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชา คณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.626 คิดเป็นร้อยละ 62.60

3) คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

(ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา, 2560) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6627 คิดเป็นร้อยละ 66.27
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ปรากฏว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

(Wade, 1996) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหา ด้วยการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อมั่นในตนเองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษากลุ่มตัวอย่าง 17 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้สถิติ t-test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนด้วยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาตามวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 จากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่าเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

(Lane, 2004) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยพัฒนาวิธีการสอนของครูด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทักษะการแก้ปัญหา การตั้งคำถามและการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยได้พัฒนาวิธีการสอนของ

ครูในช่วง 8 เดือน ทุกสัปดาห์ ครูต้องวางแผนการสอนนักเรียนเกรด 5 จำนวน 3 โรงเรียน โดยมีกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม พบว่า ครูที่ได้รับการพัฒนาในการสอนคณิตศาสตร์หลาย ๆ ด้าน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าครูที่ไม่ได้เข้าร่วม และรับการพัฒนาการเรียนการสอน

(Campbell, 2009) ได้ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนการสอนระหว่างแบบใหม่ แบบปัจจุบันและแบบดั้งเดิมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านขอบข่ายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมและกระบวนการรับรู้ทางสังคม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีการสอนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 530 คน และครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 คน จากโรงเรียนมัธยมในแอตแลนตาและจอร์เจีย ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่และแบบเก่า และระหว่างแบบปัจจุบันกับแบบเก่า และพบว่าเจตคติที่ดีและไม่ดี ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครือข่ายการจัดการศึกษา บัวเขต 1 (ไตรศิริ) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำนวน 13 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนโรงเรียนบ้านโชค ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครือข่ายการจัดการศึกษาบัวเขต 1 (ไตรศิริ) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 17 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีอยู่ 3 ชนิด คือ

- 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 แผน 18 คาบ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.3.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 แผน รวม 18 คาบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เทคนิค และเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านโชค กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทราบขอบข่ายของเนื้อหา มาตรฐานและตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 10 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ห.ร.ม. และ ค.ร.น.
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เศษส่วน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	ทศนิยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	แบบรูป
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	การนำเสนอข้อมูล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	รูปเรขาคณิตสามมิติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7	ร้อยละและอัตราส่วน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8	รูปสามเหลี่ยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9	รูปหลายเหลี่ยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10	วงกลม

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ซึ่งมีโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง

ตาราง 7 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม		
ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม	2
2	ส่วนต่างๆของรูปสามเหลี่ยม	2
3	การสร้างรูปสามเหลี่ยม	3
4	ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	3
5	พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	4
6	โจทย์ปัญหา	4
รวม		18

3. ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา จากเอกสารตำราและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ระหว่างชื่อเรื่อง สาระสำคัญ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอนดังตาราง

ตาราง 8 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	ชั่วโมง
ทดสอบ ก่อนเรียน	ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ		1
1. โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยม (1)	การแก้โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ	ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	1
2. โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยม (2)	การแก้โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยมจากการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ	ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	1

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	ชั่วโมง
ทดสอบหลังเรียน	ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ		1

5. กำหนดรูปแบบแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

6. สร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จำนวน 18 แผน รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เรียบร้อย แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ ตลอดจนตรวจภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541: 100)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

โดยทั่วไปแล้วค่าความเหมาะสมจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 - 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินถือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. ผศ.จุรี สุวรรณศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนและการสอนคณิตศาสตร์ วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

2. อ.ปิยพร สีสันต์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา อาจารย์กลุ่มวิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

3. นางสาวเสาวลักษณ์ มะโนบาล ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองโคง”สุรวิทยาคม” อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

4. นางสนทนา สระมูล ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

5. นางศุภวรรณ คัยนันท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

8. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

9. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านสระแระ อำเภออาโพน จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 20 คน และสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อพิจารณาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละขั้นตอนว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไข

10. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และดำเนินการจัดพิมพ์

11. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้ แบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารที่เกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตาราง ตาราง 9 การสร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ใช้จริง
1. โจทย์ปัญหารูปสามเหลี่ยม	1. นักเรียนสามารถบอกชื่อของรูปสามเหลี่ยมได้	3	2
2. โจทย์ปัญหาการจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยม โดยพิจารณาจากขนาดของมุม	1. นักเรียนสามารถบอกชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมได้	3	2
3. โจทย์ปัญหาการจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยม โดยพิจารณาจากความยาวของด้าน	1. นักเรียนสามารถบอกชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมได้	3	2
4. โจทย์ปัญหามุม มุมที่ฐาน มุมยอด และด้านประกอบมุมยอด	1. นักเรียนสามารถบอกฐาน มุมที่ฐาน มุมยอด และด้านประกอบมุมยอดได้	3	2
5. โจทย์ปัญหาส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม	1. นักเรียนสามารถบอกส่วนสูงของมุมได้	3	2
6. โจทย์ปัญหามุมภายในของรูปสามเหลี่ยม	1. นักเรียนสามารถบอกผลรวมของมุมภายในได้ถูกต้อง	2	1
7. โจทย์ปัญหาการสร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้าน 3 ด้าน	1. นักเรียนสามารถบอกวิธีสร้างรูปสามเหลี่ยมตามข้อกำหนดได้	2	1
8. โจทย์ปัญหาการสร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้าน 2 ด้าน และขนาดของ	1. นักเรียนสามารถบอกวิธีสร้างรูปสามเหลี่ยมตามข้อกำหนดได้	1	1

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ใช้จริง
มุม 1 มุม			
9. โจทย์ปัญหาการสร้างรูปสามเหลี่ยม เมื่อกำหนดความยาวของด้าน 1 ด้าน และขนาดของมุม 2 มุม	1. นักเรียนสามารถบอกวิธีสร้างรูปสามเหลี่ยมตามข้อกำหนดได้	1	1
10. โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	1. บอกวิธีหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง	3	2
11. โจทย์ปัญหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	1. บอกหลักการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง	3	2
12. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ของรูปสามเหลี่ยมอาจใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน	1. บอกหลักการหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง	3	2
รวม		30	20

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ค่า IOC)

6. วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เลือกข้อที่มีค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

7. นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพดังนี้

7.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตามวิธีของ Brennan (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) เลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 1.00 โดยคัดเลือกข้อสอบมาทั้งหมด 20 ข้อ

7.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.8 โดยคัดเลือกข้อสอบมาทั้งหมด 20 ข้อ

7.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง แล้วนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล หลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้จริง 3 ข้อ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตาราง

ตาราง 10 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	นักเรียนสามารถหาคำตอบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูป	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด และโจทย์ถามได้ ระบุแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาดำเนินการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นขั้นตอนได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
	สามเหลี่ยมได้ถูกต้อง			
2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด และโจทย์ถามได้ ระบุแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาดำเนินการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	นักเรียนสามารถหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด และโจทย์ถามได้ ระบุแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาดำเนินการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	1	1

5. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ แบบทดสอบอัตนัย รวมจำนวน 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวมเป็น 15 คะแนน โดยผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วนของ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ตาราง 11 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสมหรือครอบคลุมประเด็นปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่ สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
3. การใช้ยุทธวิธีการ แก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการ แก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การ แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่ แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุป คำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

6. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้จริง 3 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

8. นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาจากค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) พร้อมกับคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (P) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

10. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ไปทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมเป็นระยะเวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 ขอนหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 เพื่อขออนุญาตในการทดลองเครื่องมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2 ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

3.4.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.4.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มตัวอย่างดำเนินการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหา จำนวน 18 คาบ (คาบละ 1 ชั่วโมง)

3.4.5 ทดสอบหลังเรียน (Post -Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นชุดคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

3.4.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลอภิปรายผล

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (ล้วนสายยศและอังคณา สายยศ, 2536)

ตาราง 12 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E	แทน กลุ่มทดลอง
X	แทนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา
T ₁	แทน การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง
T ₂	แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีลำดับขั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ Hotelling's T²

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$

แทน ค่าเฉลี่ย

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$$n$$

แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536)

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

เมื่อ

S.D.

แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$$(\sum x)^2$$

แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

$$n \sum_{i=1}^n x_i^2$$

แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$$n$$

แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2. สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

(Index of Item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 ค่าความยาก (p) ของข้อสอบ โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.1.3 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์พิจารณาค่า B โดยใช้สูตร (B-Index หรือ Brennan Index) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551) ดังนี้

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 N_1 แทน จำนวนคนสอบผ่านเกณฑ์
 N_2 แทน จำนวนคนสอบไม่ผ่านเกณฑ์
 U แทนจำนวนคนสอบผ่านเกณฑ์ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

หมายเหตุ นักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ Lovett (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบหรือคะแนนเกณฑ์

Σ แทน ผลรวม

การดำเนินการในครั้งนี้ ผู้รายงานกำหนดคะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70 ของ

คะแนนเต็ม

2.2 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ดังนี้

2.2.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

(Index of Item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัยของวิทนี้อยและซาเบอร์ส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536)

$$P = \frac{S_h + S_l - (n_t)(x_{\min})}{n_t(x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

S_h แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มสูง

S_l แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต่ำ

n_t แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$x_{\max}$ แทน คะแนนสูงสุด

$x_{\min}$ แทน คะแนนต่ำสุด

หมายเหตุ นักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2.2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัยของวิฑินัยและชาเบอร์ส (ล้วนสายยศและอังคณา สายยศ, 2536)

$$r = \frac{S_h + S_l}{n_t(x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ	r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	S_h	แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มสูง
	S_l	แทน คะแนนผลรวมของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูง
	$x_{\max}$	แทน คะแนนสูงสุด
	$x_{\min}$	แทน คะแนนต่ำสุด

หมายเหตุ นักเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ให้เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

2.2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค (Cronbach) (เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร, 2555)

$$a = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{t=1}^k S_t^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_r^2	แทน ความแปรปรวนของข้อสอบในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมดสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.3 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการกับผลลัพธ์ (E_1/E_2) มีสูตรดังนี้ (เผชญิ กิจระการ, 2544) โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
x_i	แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์แต่ละสาระการเรียนรู้
n	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A	แทน คะแนนเต็ม

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\frac{n}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
x_i	แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
n	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.4 การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ของการจัดการเรียนรู้ ใช้วิธีการของกูดแมน (Goodman) เฟรสเตอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schneider) (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, ม.ม.ป.) โดยใช้สูตรดังนี้

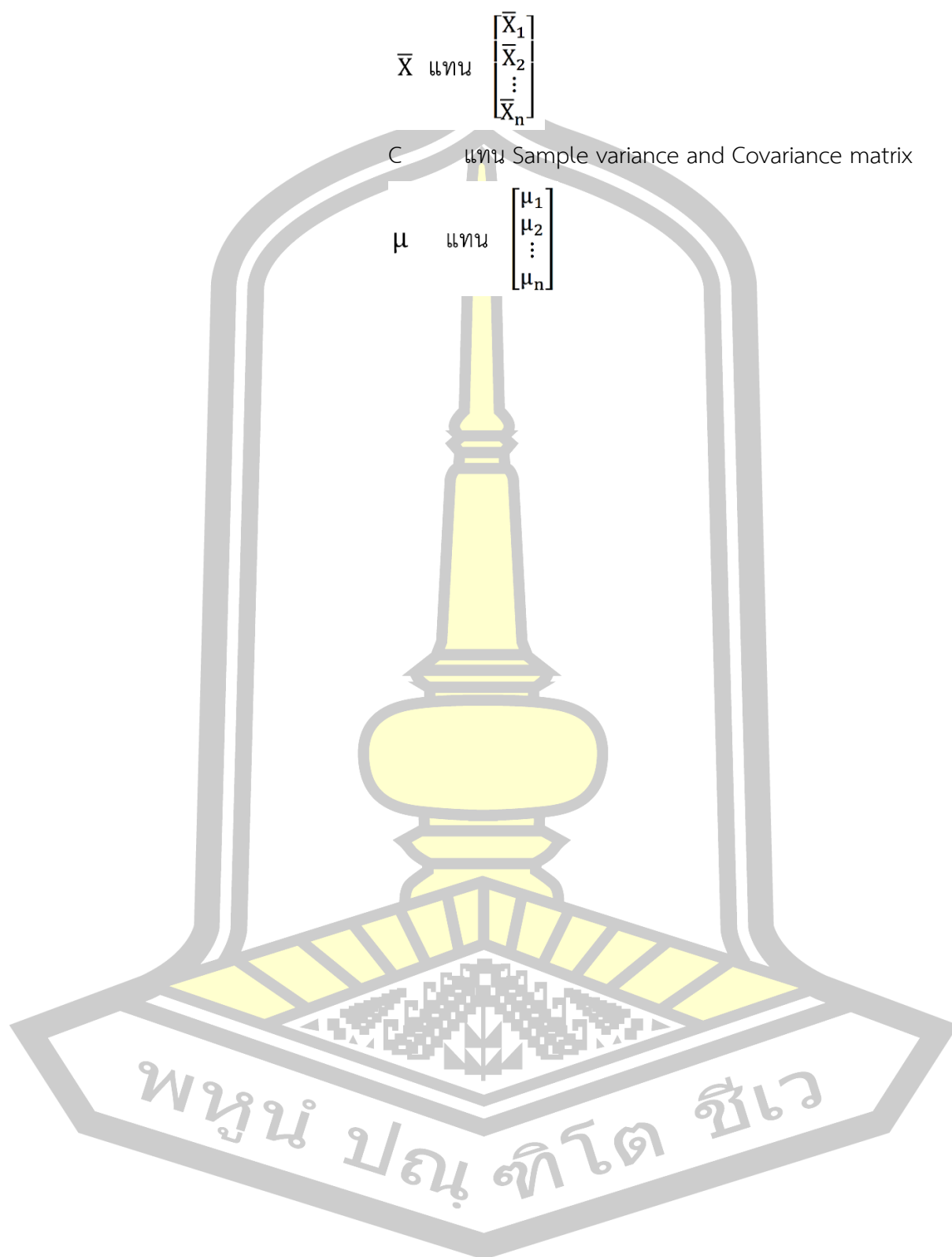
$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2

$$T^2 = n[\bar{x} - \mu]'C^{-1}[\bar{x} - \mu]$$

เมื่อ T^2	แทน ค่าสถิติทดสอบ Hotelling's T^2
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of Freedom)
p	แทน p-value
T^2	แทน ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน Hotelling's T^2

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

วัตถุประสงค์ที่ 2 หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหากับเกณฑ์ร้อยละ 70

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ พฤติกรรมระหว่างเรียน และทดสอบย่อย และคำนวณหาค่า E_2 จากคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลดังตาราง

ตาราง 13 ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระหว่างเรียนจากการประเมินใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ พฤติกรรมระหว่างเรียน ทดสอบย่อย และการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

พูน ปณ จิต ชีเว

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30 : 30 : 40				ทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
	ใบกิจกรรมและแบบฝึกเสริมทักษะ 30% (848 คะแนน)	พฤติกรรมการระหว่างเรียน 30% (594 คะแนน)	ทดสอบย่อย 40% (40 คะแนน)	ใบกิจกรรมและแบบฝึกเสริมทักษะ (คิดเป็น 30%)	พฤติกรรมการระหว่างเรียน (คิดเป็น 30%)	ทดสอบย่อย (คิดเป็น 40%)	รวม (100%)	
1	780	594	33	28	30	33	91	14
2	748	558	29	27	28	29	84	15
3	802	594	37	29	30	37	96	15
4	802	594	35	29	30	35	94	17
5	642	552	21	23	28	21	72	11
6	710	569	22	26	29	22	77	14
7	772	594	29	28	30	29	87	14
8	772	590	31	28	30	31	89	14
9	698	553	18	25	28	18	71	13
10	810	594	40	29	30	40	99	20
11	796	594	31	29	30	31	90	19
12	814	590	34	29	30	34	93	19
13	812	594	35	29	30	35	94	20
14	798	594	27	29	30	27	86	18
15	736	584	25	27	30	25	82	13
16	784	594	32	28	30	32	90	16
17	796	594	31	29	30	31	90	20
รวม	13072	9936	510	742	503	510	1485	272
ค่าเฉลี่ย	786.90	584.47	30.00	27.76	29.59	30.00	87.35	16
S.D.	47.81	15.72	5.89	1.71	0.80	5.89	7.98	2.87
ร้อยละ	92.87	98.40	75	92.55	98.63	75	87.35	80.00

จากตารางที่ 13 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ พฤติกรรมระหว่างเรียน และทดสอบย่อย เฉลี่ยร้อยละ 87.35 แสดงว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100 = \frac{1485}{17} \times 100 = 87.35$$

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.00 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100 = \frac{272}{20} \times 100 = 80.00$$

ดังนั้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.35/80.00

วัตถุประสงค์ที่ 2 หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนรู้อตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล ปรากฏดังตาราง

ตาราง 14 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	17	20	149	272	0.6440

จากตารางที่ 14 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.6440 คิดเป็นร้อยละ 64.40

$$\begin{aligned} \text{ดัชนีประสิทธิผล} &= \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}} \\ &= \frac{272 - 149}{(17 \times 20) - 149} \\ &= \frac{123}{123} \\ &= \frac{340 - 149}{123} \\ &= \frac{191}{123} \\ &= 0.6440 \end{aligned}$$

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 15 คะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการเรียน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง รูปสามเหลี่ยม			
	n	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17	16.00	2.87	80.00
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	17	32.41	3.22	90.03

ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	0.331*
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.331*	1

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงนำตัวแปรไปเปรียบเทียบโดยใช้ Hotelling's T^2

ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2

ค่าสถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Hotelling's Trace	5.627	42.201	2.000	15.000	0.000*

* ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง พบว่า มีอย่างน้อย 1 ตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยต้องการทราบว่าตัวแปรที่ศึกษาตัวใดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate ดังตาราง

ตาราง 18 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการเรียนรู้	SOV	SS	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Intercept	68.000	1	68.000	8.242	.011
	Error	132.000	16	8.250		

ผลการเรียนรู้	SOV	SS	df	MS	F	p-value
ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	Intercept	933.882	1	933.882	89.949	.000
	Error	166.118	16	10.382		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นไปตามเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้นำเสนอการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
- 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.3 สรุปผลการวิจัย
- 5.4 อภิปรายผล
- 5.5 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 แผน 18 คาบ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

5.3 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมาย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.71/80.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.6440 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วคิดเป็นร้อยละ 64.40
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นไปตามเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5.4 อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. แผนการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.71/80.00 หมายความว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.71 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.00 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างแผนอย่างเป็นระบบและเหมาะสม มีการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จากนั้นจึงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจและให้คำแนะนำ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (กุลิสรา ขุนราช, 2563) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.95/76.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ชุดิธร เจริญผิว, 2566) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.83/77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.6440 คิดเป็นร้อยละ 64.40 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น 0.6440 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 64.40 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มและห้องเรียน รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ยังช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (ธัญชา จันทกาญจน์ และกรวิกา ก้องกุล, 2561) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6841 คิดเป็นร้อยละ 68.41 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.41

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ในการจัดการสอนคณิตศาสตร์ได้ดี เพราะเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการทำโจทย์ สอดคล้องกับ (สุนิสา ภามาศ และคณะ, 2561) ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 69.34 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (ศุภันส์ นงคินวล, 2562) การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 75.21

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.41 คิดเป็นร้อยละ 90.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ดี เพราะเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการทำ

โจทย์ที่มีความหลากหลาย สอดคล้องกับ (เจริญชัย วันศรี, 2565) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับสื่อ DLIT ที่ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.27 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.785 จากการทดสอบด้วยสถิติการวิเคราะห์แบบ One sample t-test ได้ค่า t เท่ากับ 7.142 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับสื่อ DLIT มีผลทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.5 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเสนอแนะด้านต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรศึกษารูปแบบ และวิธีการให้เข้าใจและครบถ้วนทุกขั้นตอน และควรชี้แจงข้อตกลง ข้อปฏิบัติ และเกณฑ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ในการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น ครูควรสำรวจอุปกรณ์ของนักเรียนว่ามีพร้อมหรือไม่ และควรแจ้งให้นักเรียนโหลดแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการสอนให้พร้อม ก่อนเริ่มการจัดการเรียนการสอน

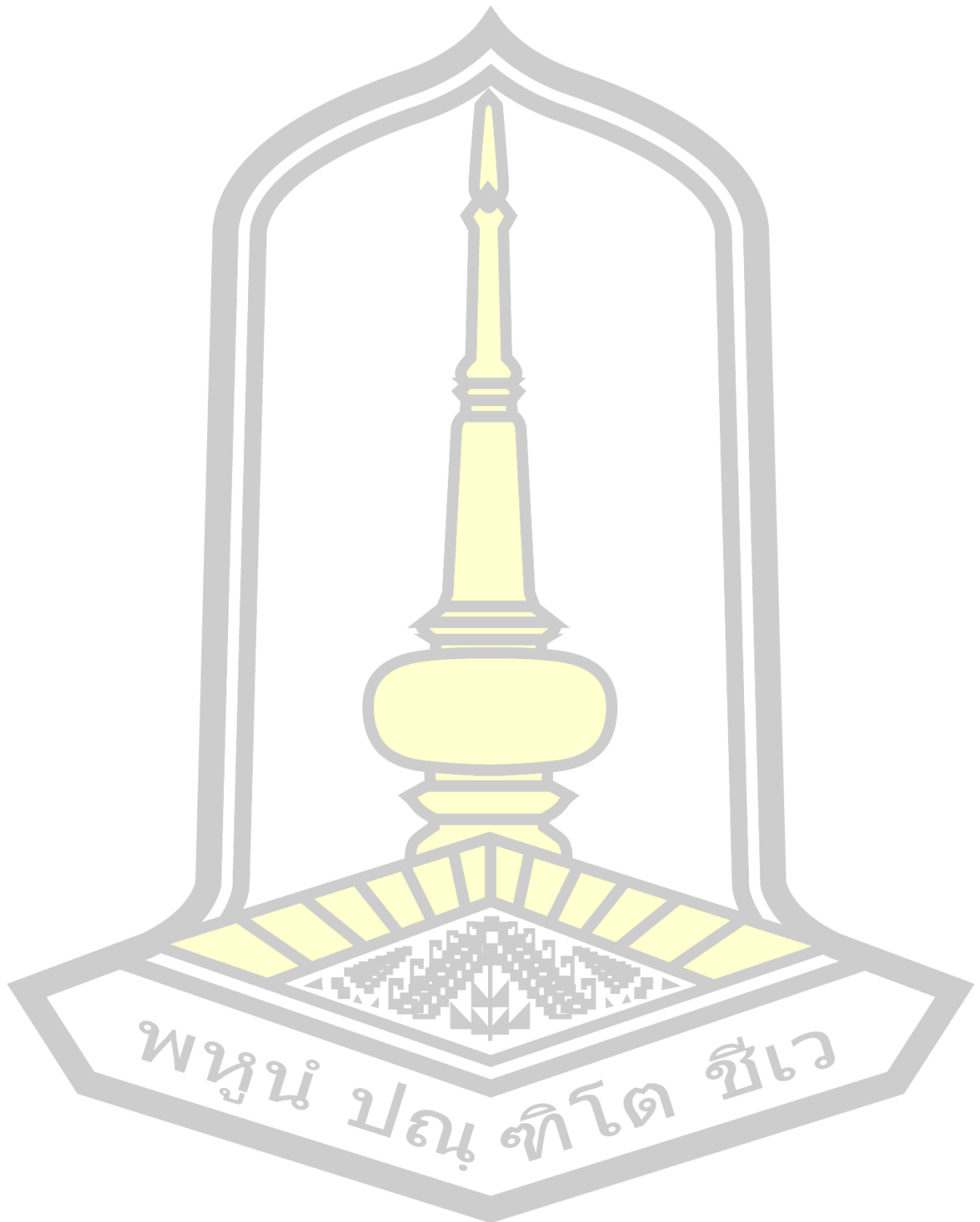
1.3 ครูควรแจ้งผลการทำกิจกรรม หรือการทดสอบให้นักเรียนทราบทันที เพื่อให้ นักเรียนทราบคะแนนของตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และปรับปรุงข้อบกพร่องของตนเองในการเรียนรู้ชั่วโมงต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การทำแบบฝึกเสริมทักษะในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะไม่ทันกับเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ขยายเวลาให้มากขึ้น

2.2 ในการทำวิจัย พบว่า นักเรียนมีโทรศัพท์ไม่ครบทุกคน ผู้วิจัยจึงเสนอแนะอาจใช้โทรศัพท์ 2 คนต่อ 1 เครื่อง

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า.
- กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรฯ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กุลิสรา ขุนราช. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ขจรศักดิ์ สีเสน. (2560). *การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). *เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จิรวะดี เกษี. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เจริญชัย วันศรี. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับสื่อ DLIT ที่ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2553). *การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ทีคิวพี จำกัด.
- ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล. (2542). *ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- ชุตติธ เจริญผิว. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548). การจัดระบบงานสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาและห้องสมุด สื่อโรงเรียน. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แคมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา CIPPA MODEL. วารสารศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 12(3), 9-10.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 2), กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ชิวปรีชา. (2537). แยกแยะทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. วารสาร สสวท, 8(7), 37-42.
- ธณัชชา จันทกาญจน์ และกรวิกา ก้องกุล. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ครั้งที่ 2 ประจำปี 2561 (หน้า 195-205).
- นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา. (2563). เอกสารประกอบการอบรมโครงการสร้างแบบทดสอบออนไลน์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Quizizz เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. ชมรมเด็ก, กรุงเทพฯ.
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) การวัดผลการศึกษา. 8 : 31-50 : กรกฎาคม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2).", วารสารการวัดผลการศึกษามหาสารคาม, 44-45; กรกฎาคม, 2554.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

- รุ่งระวี ศรีสองเมือง. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการอ่านเชิงวิเคราะห์ใน การเรียนรู้เรื่อง การอ่านและการสะกดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมกับการเรียนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ ส่งเสริมวิชาการ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism). วารสารสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 45(101), 7-12.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. ม.ป.ท. ธนพร. วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). การพัฒนาการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการพัฒนาการเรียนการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. หลักสูตรการสอนและ การวิจัย. กรุงเทพฯ : จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการ เรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศุภเกียรติ มณีเนตร. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ปริญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศุภณัฐ นงคินวล. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศุภลักษณ์ จุฑารื้อ. (2565). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการออกแบบกราฟิกออนไลน์ด้วย โปรแกรม. งานพัฒนาสื่อผสม กองเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2551). คู่มือการใช้ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. สำนักพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. มหาสารคาม : โรง
พิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอน แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการ
จัดการเรียนการสอนตามปกติ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. กรุงเทพฯ.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2565). รายงานผลการทดสอบระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน(o-net) ปีการศึกษา 2565. <<http://www.niets.or.th>> 24 มีนาคม 2565.

สำนักบริหารสารสนเทศการประกัน. (2564). *คู่มือการใช้งาน Application Quizizz*. 10 กุมภาพันธ์
2564.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุนิสา ภามาศ และคณะ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1. วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 13 (12),
184-193.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน*. ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒนา เกษวงษ์. (2546). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบสื่อประสมเกี่ยวกับความรู้และทักษะในการใช้
เทคโนโลยีการศึกษา สำหรับครู-อาจารย์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุรินทร์*. มหาสารคาม
: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

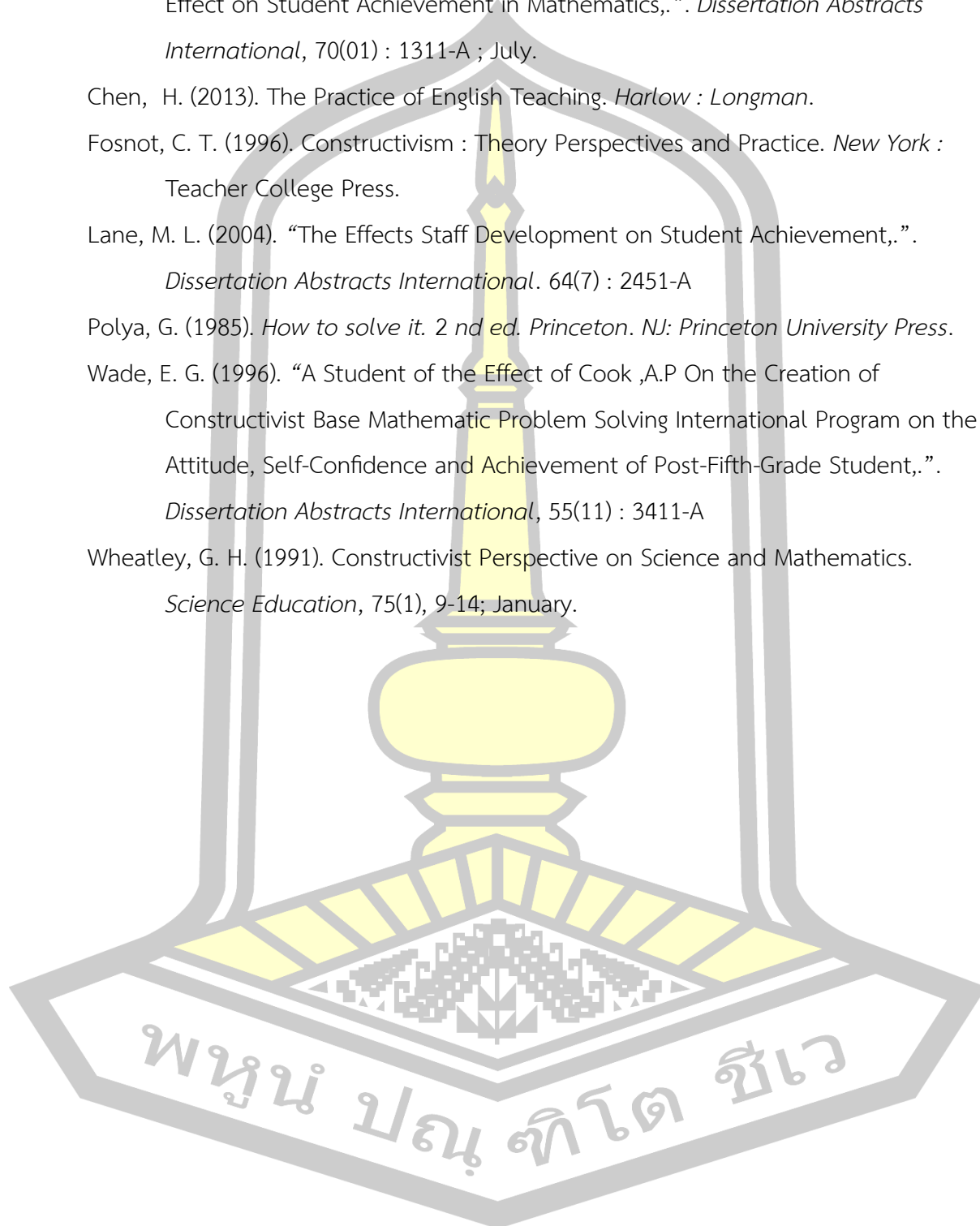
สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้าง
หุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

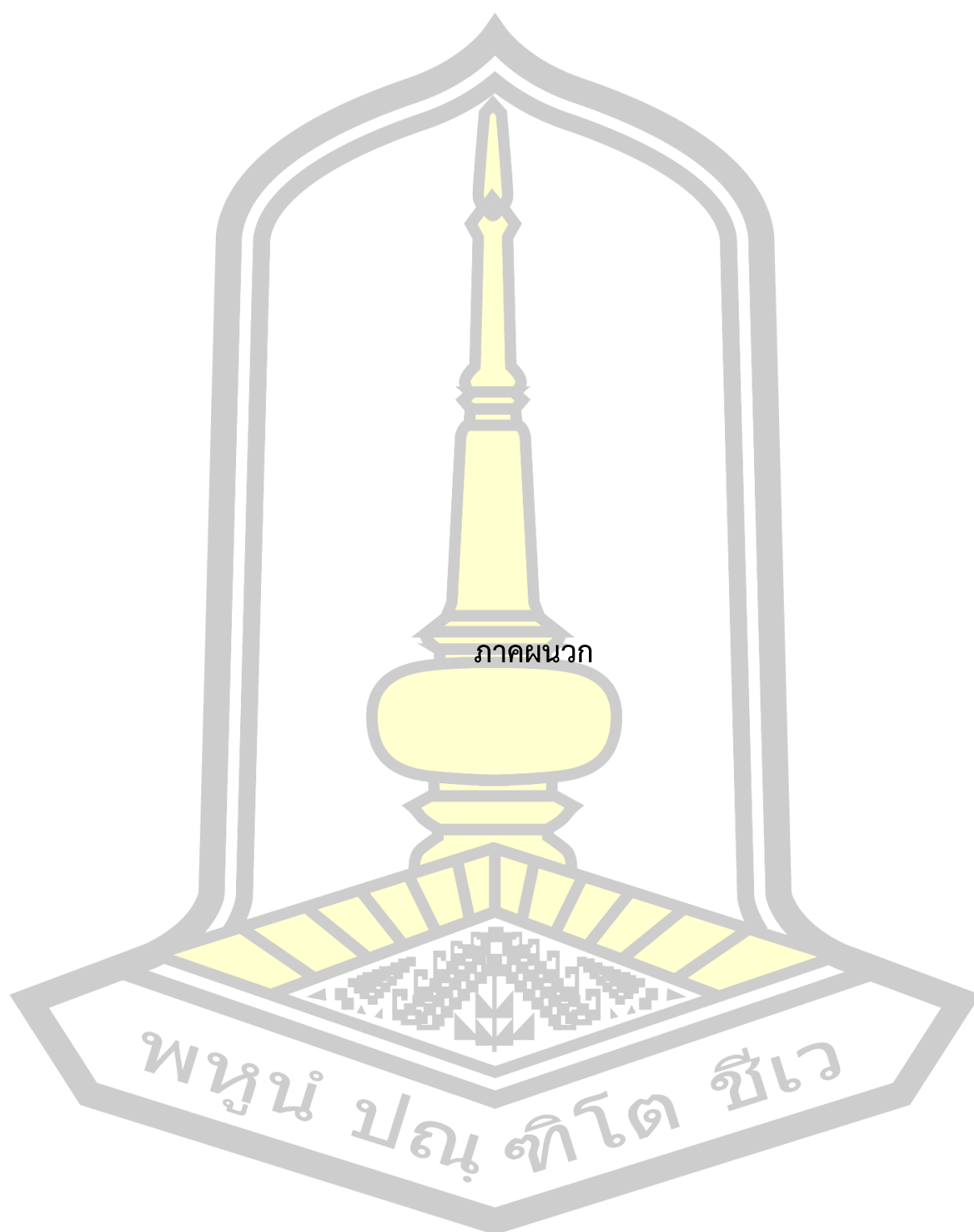
อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. ศูนย์
ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

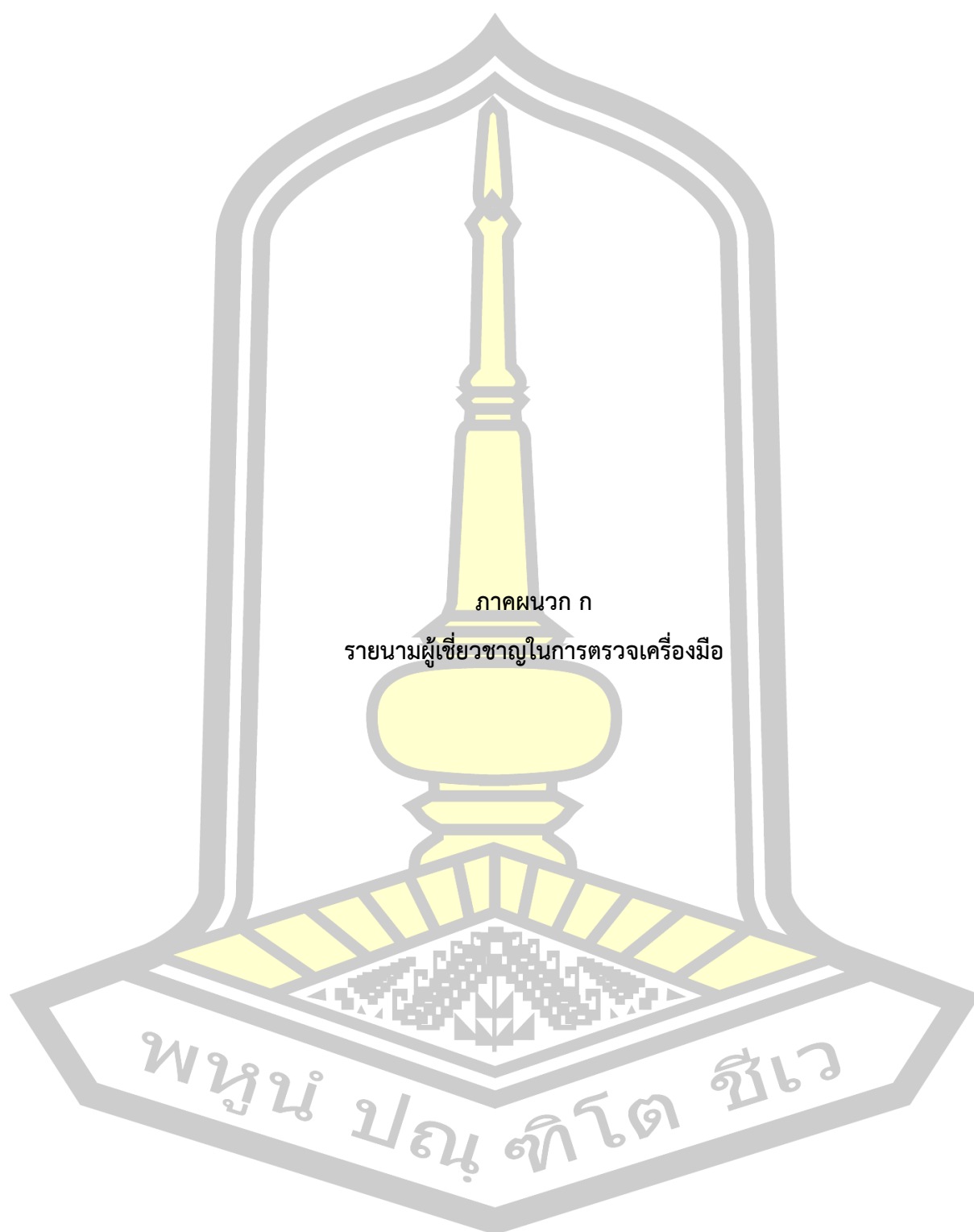
Alonso และคณะ. (2015). *Community, Culture and Citizenship in Cyberspace*.

Handbook of Research on New Literacies. Mahwah ,New Jersey : Erlbaum.

- Campbell. (2009). "Reform, Moderate, or Traditional Teaching Strategies and Their Effect on Student Achievement in Mathematics,.". *Dissertation Abstracts International*, 70(01) : 1311-A ; July.
- Chen, H. (2013). *The Practice of English Teaching*. Harlow : Longman.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism : Theory Perspectives and Practice*. New York : Teacher College Press.
- Lane, M. L. (2004). "The Effects Staff Development on Student Achievement,.". *Dissertation Abstracts International*. 64(7) : 2451-A
- Polya, G. (1985). *How to solve it*. 2nd ed. Princeton. NJ: Princeton University Press.
- Wade, E. G. (1996). "A Student of the Effect of Cook ,A.P On the Creation of Constructivist Base Mathematic Problem Solving International Program on the Attitude, Self-Confidence and Achievement of Post-Fifth-Grade Student,.". *Dissertation Abstracts International*, 55(11) : 3411-A
- Wheatley, G. H. (1991). *Constructivist Perspective on Science and Mathematics*. *Science Education*, 75(1), 9-14; January.



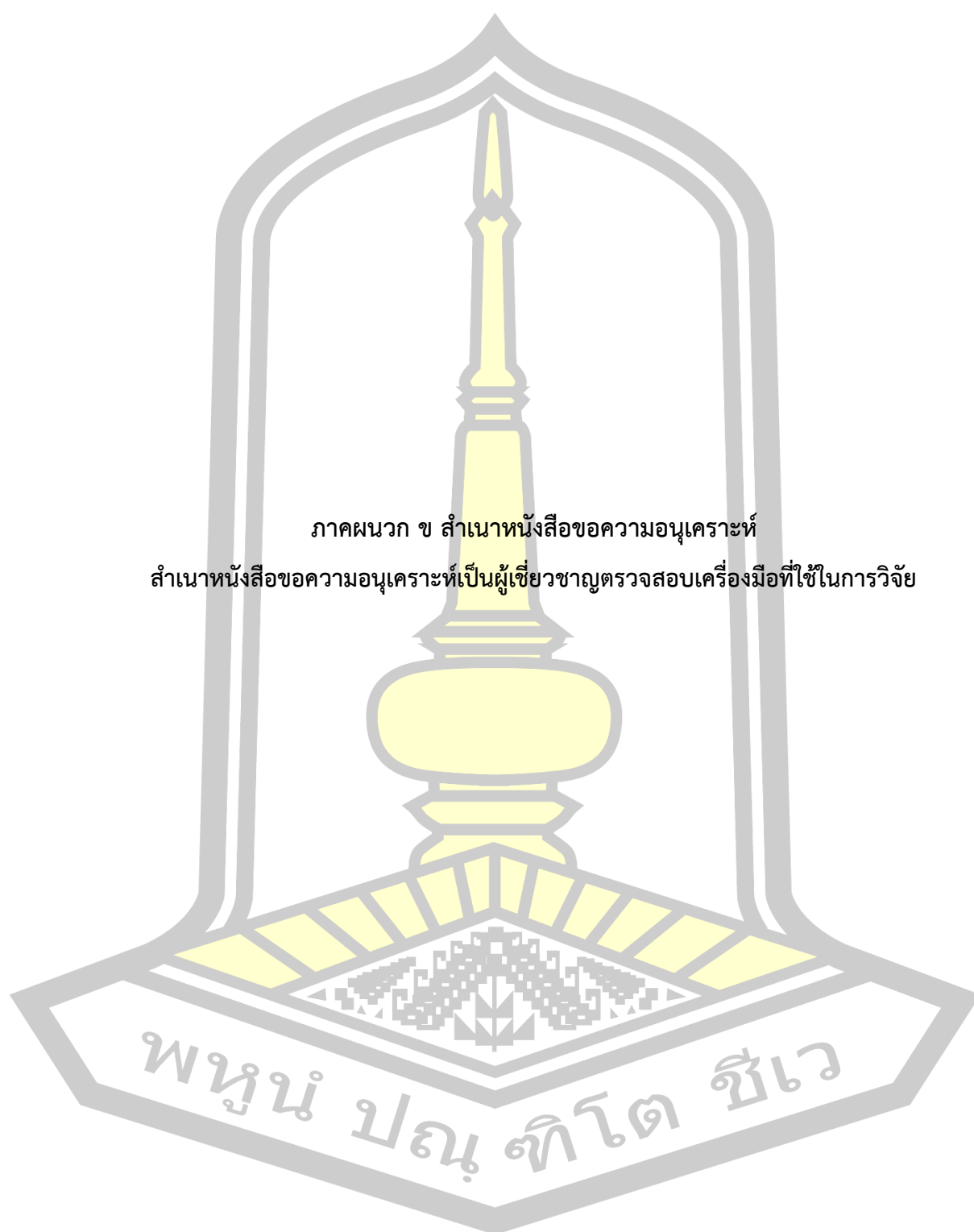




รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ดร.จรี สุวรรณศรี อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
วุฒិการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนและการสอนคณิตศาสตร์
2. อ.ปิยพร สีสันต์ อาจารย์กลุ่มวิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
วุฒิการศึกษาศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและสถิติ
ทางการศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย
3. นางสาวเสาวลักษณ์ มะโนบาล ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนหนองโคง"สุรวิทยาคม"
วุฒิการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์
4. นางสนทนา สระมูล ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนสารคามพิทยาคม
วุฒิการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล
การศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
5. นางศุภวรรณ คัยนันท์ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนสารคามพิทยาคม
วุฒิการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

พูน ปณ ทัต ชีเว



ภาคผนวก ข สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์
สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำเนา



ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๓๐

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้ใช้ยานยนต์ในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรี สุวรรณศรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ด้วยนางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหา เรื่องรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตศาสตร์ศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์มะลิวัลย์ ภักธชาติกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขออนุญาตจากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้ รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

สำเนา

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๓๐



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ปิยพร สีสันต์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ด้วยนางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่องรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตศาสตร์ศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้ รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๔

สำเนา

ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๓๐



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสาวเสาวลักษณ์ มะโนบาล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองโคง "สุรวิทยาคม"

ด้วยนางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหา เรื่องรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตศาสตร์ศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์มะลิวัลย์ ภัทรราชสิกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้ รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

สำเนา



ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๓๐

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสนทนา สระมูล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม

ด้วยนางสาวสุนันท์ เขียวดี นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่องรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตศาสตร์ศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์มะลิวัลย์ ภักธราชสิกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้ รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

สำเนา



ที่ อว ๐๖๐๕.๔(๑) / ว ๓๐

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๑๕๐

๑๙ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางศุภวรรณ คัยนันท์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม

ด้วยนางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา เรื่องรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.คณิตศาสตร์ศึกษา) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์มะลิวัลย์ ภักธราชสิกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ปิยะเนตร จันทร์ธีระดิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้ รักษาราชการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

ผู้รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๔๓-๗๕๔๒๔๘

ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์
ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถใน
การ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

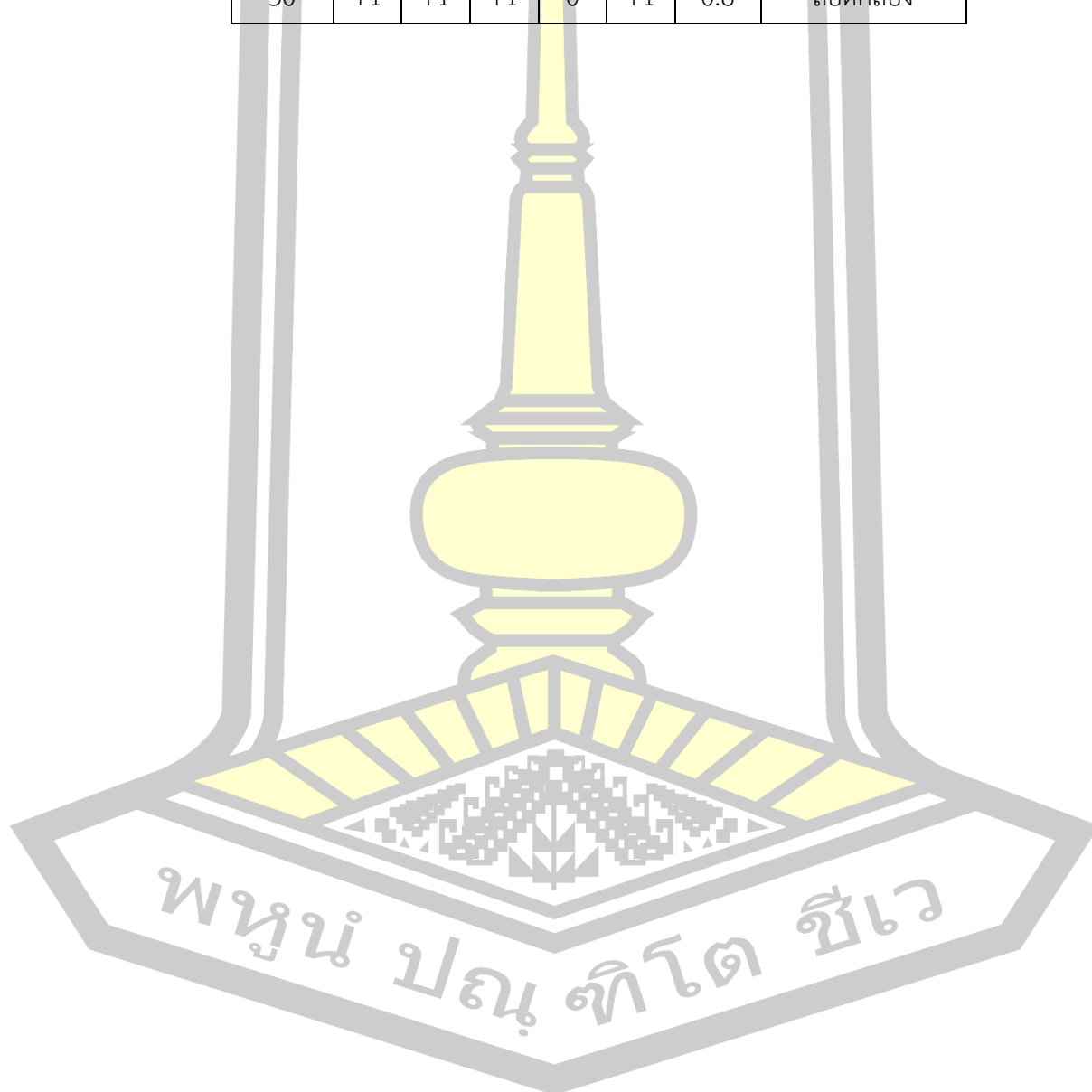
ตาราง ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	4.80	4.67	4.80	4.93	5.00	4.84	เหมาะสมมากที่สุด
2	4.86	4.80	4.80	4.93	4.93	4.86	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.93	4.80	4.80	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
4	4.80	4.67	4.80	4.93	4.93	4.83	เหมาะสมมากที่สุด
5	4.80	4.86	4.80	4.80	4.93	4.84	เหมาะสมมากที่สุด
6	4.93	4.80	4.80	4.80	4.80	4.83	เหมาะสมมากที่สุด
7	4.86	4.80	4.80	4.80	4.80	4.81	เหมาะสมมากที่สุด
8	4.93	4.80	4.80	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
9	4.93	4.80	4.80	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
10	4.80	4.80	4.80	4.93	4.93	4.85	เหมาะสมมากที่สุด
11	4.80	4.80	4.80	4.93	4.93	4.85	เหมาะสมมากที่สุด
12	4.86	4.86	4.80	4.80	4.93	4.85	เหมาะสมมากที่สุด
13	4.86	4.86	4.80	4.80	4.93	4.85	เหมาะสมมากที่สุด
14	4.80	4.86	4.86	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
15	4.80	4.86	4.86	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
16	4.80	4.86	4.86	4.93	4.93	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
17	4.86	4.86	4.86	4.93	4.80	4.86	เหมาะสมมากที่สุด
18	4.86	4.86	4.86	4.93	4.80	4.86	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.85	4.81	4.82	4.89	4.91	4.86	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง รูปสามเหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการวิเคราะห์
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
17	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
18	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการวิเคราะห์
	1	2	3	4	5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง

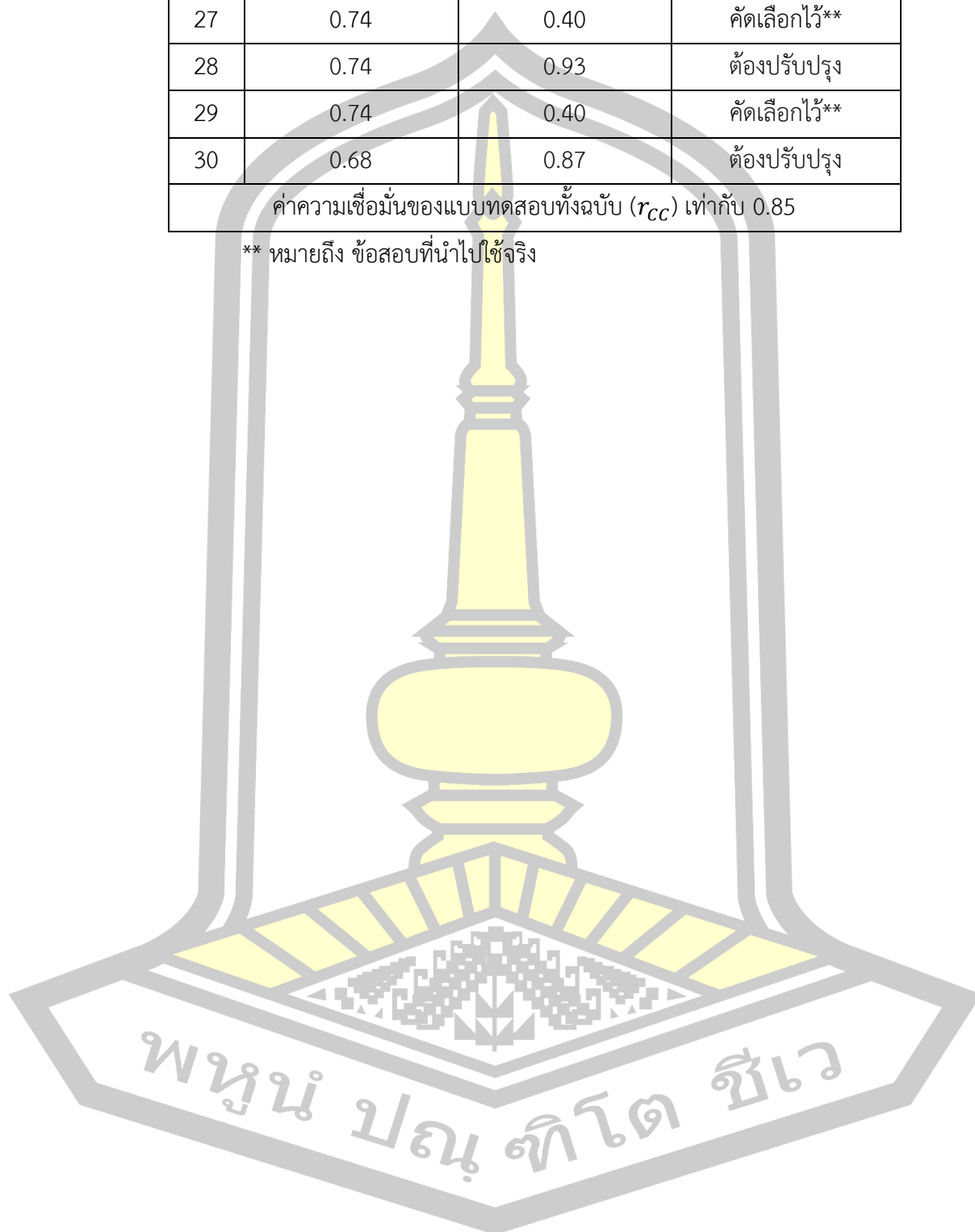


ตาราง แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.74	0.13	ต้องปรับปรุง
2	0.63	0.80	คัดเลือกไว้**
3	0.74	0.67	คัดเลือกไว้**
4	0.79	0.73	คัดเลือกไว้**
5	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
6	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
7	0.42	0.53	คัดเลือกไว้**
8	0.95	0.13	ต้องปรับปรุง
9	0.79	0.73	คัดเลือกไว้**
10	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
11	0.63	0.53	คัดเลือกไว้**
12	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
13	0.68	0.60	คัดเลือกไว้**
14	0.79	0.47	คัดเลือกไว้**
15	0.74	0.67	คัดเลือกไว้**
16	0.79	0.20	คัดเลือกไว้**
17	0.74	0.13	ต้องปรับปรุง
18	0.63	0.53	คัดเลือกไว้**
19	0.84	0.53	ต้องปรับปรุง
20	0.68	0.60	คัดเลือกไว้**
21	0.84	0.53	ต้องปรับปรุง
22	0.63	0.80	คัดเลือกไว้**
23	0.84	0.27	ต้องปรับปรุง
24	0.68	0.87	ต้องปรับปรุง
25	0.79	0.20	คัดเลือกไว้**
26	0.84	0.27	ต้องปรับปรุง

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
27	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
28	0.74	0.93	ต้องปรับปรุง
29	0.74	0.40	คัดเลือกไว้**
30	0.68	0.87	ต้องปรับปรุง
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.85			

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง



ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	ผลการวิเคราะห์
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
2	+1	0	0	+1	+1	0.6	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.60	0.72	คัดเลือกไว้**
2	0.58	0.57	คัดเลือกไว้
3	0.50	0.90	ต้องปรับปรุง
4	0.52	0.48	คัดเลือกไว้**
5	0.50	0.67	คัดเลือกไว้**
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.85			

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล

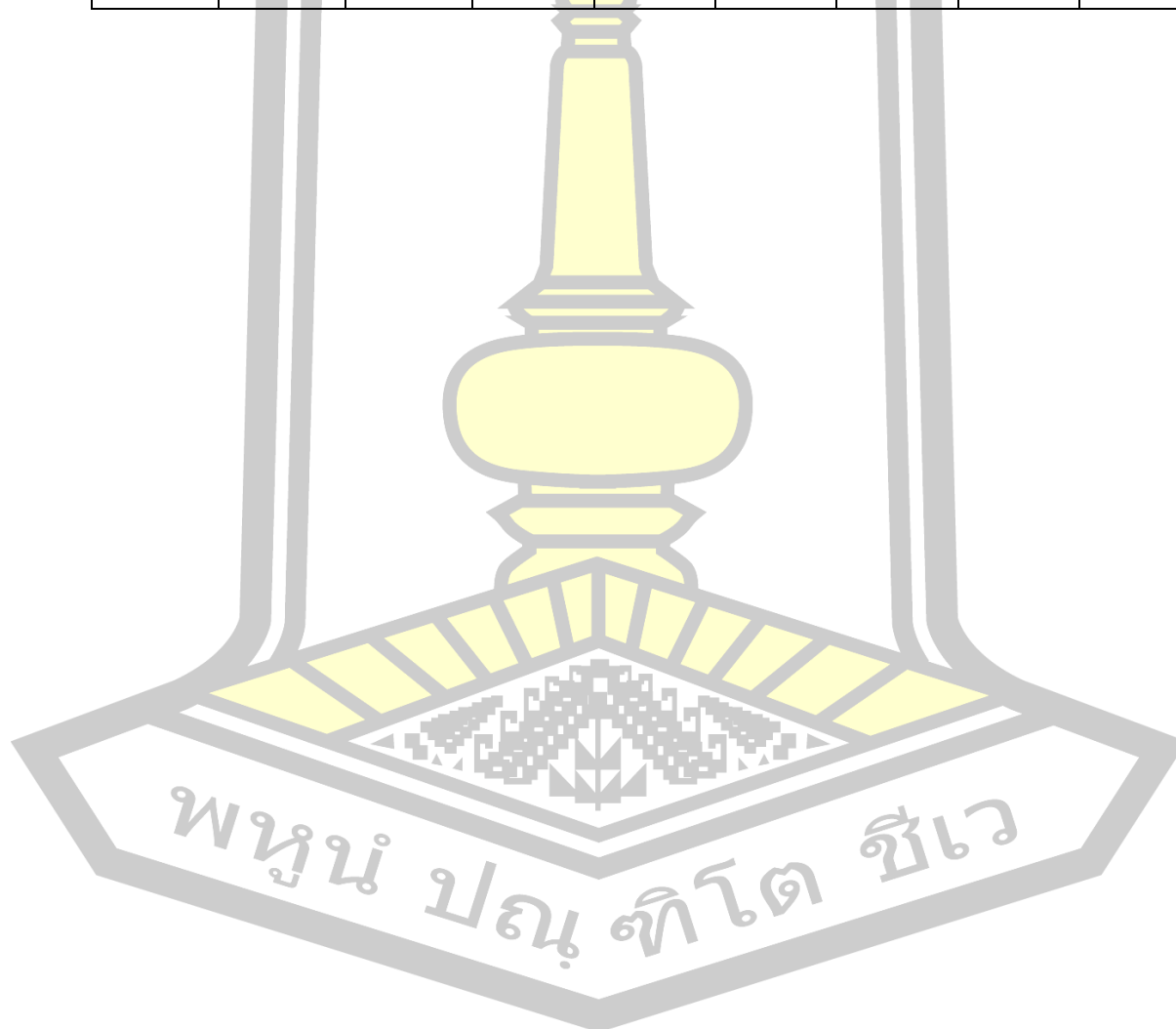
- วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- คะแนนจากการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

พูน ปณ จิต ชีเว

ตาราง วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30 : 30 : 40				ทดสอบหลังเรียน
	ใบกิจกรรมและแบบฝึกเสริมทักษะ (848)	พฤติกรรมระหว่างเรียน (594)	ทดสอบย่อย (40)	ใบกิจกรรมและแบบฝึกเสริมทักษะ (30)	พฤติกรรมระหว่างเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)	รวม (100)	
1	780	594	33	28	30	33	91	14
2	748	558	29	26	28	29	83	15
3	802	594	37	28	30	37	95	15
4	802	594	35	28	30	35	93	17
5	642	552	21	23	28	21	72	11
6	710	569	22	25	29	22	76	14
7	772	594	29	27	30	29	86	14
8	772	590	31	27	30	31	88	14
9	698	553	18	25	28	18	71	13
10	810	594	40	29	30	40	99	20
11	796	594	31	28	30	31	89	19
12	814	590	34	29	30	34	93	19
13	812	594	35	29	30	35	94	20
14	798	594	27	28	30	27	85	18
15	736	584	25	26	29	25	80	13
16	784	594	32	28	30	32	90	16
17	796	594	31	28	30	31	89	20
รวม	13072	9936	510	462	502	510	1474	272
ค่าเฉลี่ย	786.90	584.47	30.00	27.18	29.53	30.00	86.71	16

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30 : 30 : 40				ทดสอบหลังเรียน
	ใบกิจกรรมและแบบฝึก เสริมทักษะ (848)	พฤติกรรมการระหว่างเรียน (594)	ทดสอบย่อย (40)	ใบกิจกรรมและแบบฝึก เสริมทักษะ (30)	พฤติกรรมการระหว่างเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)	รวม (100)	
S.D.	47.81	15.72	5.89	1.67	0.80	5.89	8.04	2.87
ร้อยละ	90.68	98.40	75	90.59	98.43	75	86.71	80.00



ตาราง วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนน	
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน
1	9	14
2	10	15
3	9	15
4	11	17
5	4	11
6	9	14
7	7	14
8	11	14
9	4	13
10	9	20
11	11	19
12	12	19
13	9	20
14	7	18
15	8	13
16	9	16
17	10	20
รวม	149	272
E.I. = 0.6440		

ตาราง คะแนนจากการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนนนักเรียนหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	27
2	24
3	28
4	28
5	20
6	26
7	28
8	25
9	29
10	30
11	28
12	30
13	28
14	27
15	30
16	28
17	23
รวม	459
เฉลี่ย	27.01
S.D.	2.69
ร้อยละ	90.03

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม โดยที่ y1 คือ ผลสัมฤทธิ์ และ y2 คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา

Correlations

		y1	y2
y1	Pearson Correlation	1	.331
	Sig. (2-tailed)		.195
	N	17	17
y2	Pearson Correlation	.331	1
	Sig. (2-tailed)	.195	
	N	17	17

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ภาพประกอบ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (r) ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรตาม 2 ตัวแปร

General Linear Model

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.849	42.201 ^b	2.000	15.000	.000
	Wilks' Lambda	.151	42.201 ^b	2.000	15.000	.000
	Hotelling's Trace	5.627	42.201 ^b	2.000	15.000	.000
	Roy's Largest Root	5.627	42.201 ^b	2.000	15.000	.000

a. Design: Intercept

b. Exact statistic

ภาพประกอบ ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (T^2) ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดย
เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	y11	.000 ^a	0			
	y21	.000 ^a	0			
Intercept	y11	68.000	1	68.000	8.242	.011
	y21	933.882	1	933.882	89.949	.000
Error	y11	132.000	16	8.250		
	y21	166.118	16	10.382		
Total	y11	200.000	17			
	y21	1100.000	17			
Corrected Total	y11	132.000	16			
	y21	166.118	16			

a. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = .000)

ภาพประกอบ ผลการวิเคราะห์ Univariate test ของคะแนนผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการ
การ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรม SPSS



ภาคผนวก จ ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- เฉลยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

พูน ปณ จิต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค 16101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	เรื่อง รูปสามเหลี่ยม	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม (1)		เวลา 1 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี	สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.	

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสมบัติของรูปเรขาคณิตความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ตัวชี้วัด : ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

2. สาระสำคัญ

การกำหนดชื่อรูปสามเหลี่ยม นิยมใช้ตัวอักษรอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ หรือพยัญชนะไทยกำกับที่จุดยอดมุม แล้วเรียกชื่อรูปสามเหลี่ยมโดยเริ่มที่จุดยอดมุมจุดใดจุดหนึ่ง โดยอ่านเรียงตัวในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา
2. นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยง
3. นักเรียนเกิดทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีความรับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สารการเรียนรู้

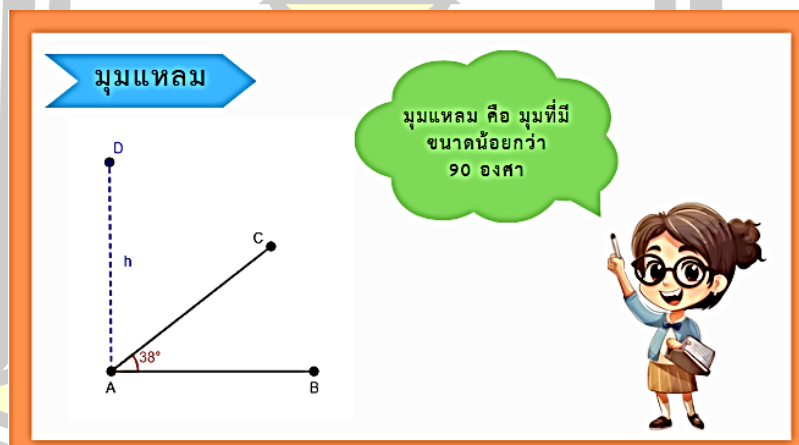
เรื่อง โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม ด้วยนักเรียนมีทั้งหมด 18 คน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่ม โดยวัดความสามารถเก่ง-กลาง-อ่อน ด้วยอัตราส่วน 2 : 1 : 2 และ 1 : 2 : 1 และสิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมคือ โทรศัพท์มือถือ โดยใช้อินเทอร์เน็ตจากห้องเรียน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

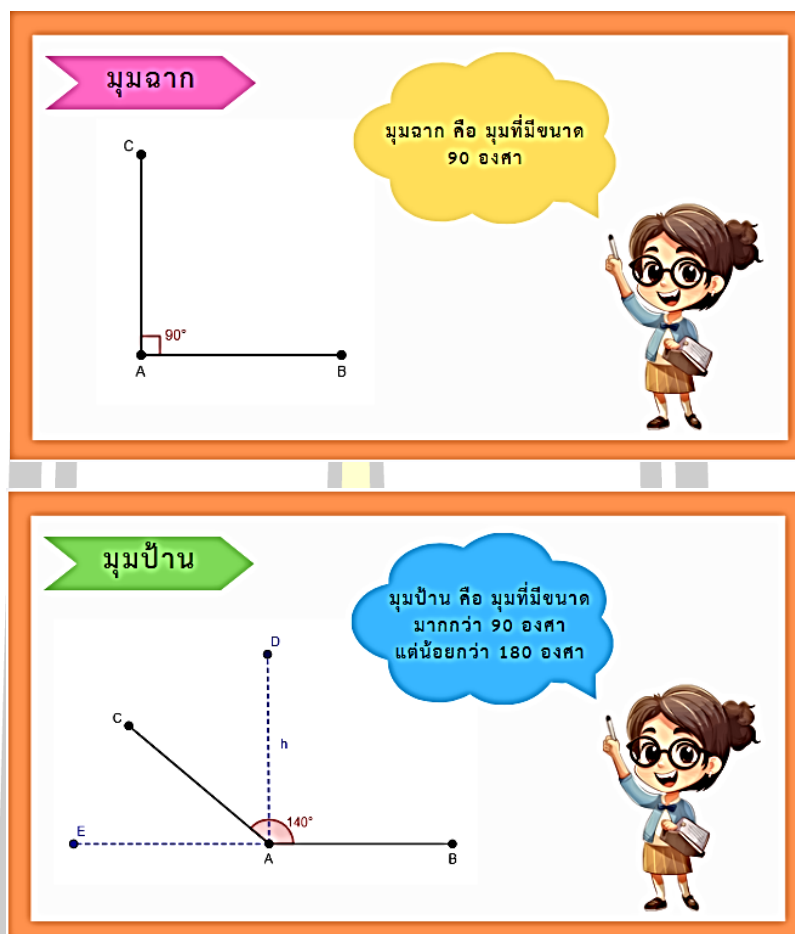
5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้กับนักเรียน ดังนี้

1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมได้จากนั้นครูนำเสนอเพื่อทบทวนความรู้เดิมจาก CANVA



พูน ปณ จิตโต ชีเว



ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจผู้เรียนเกี่ยวกับมุม ให้นักเรียนช่วยตอบคำถาม ร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น โดยตั้งคำถามต่อไปนี้

ครู : นักเรียนคิดว่ามุม 60 องศา เป็นมุมชนิดใด เพราะอะไร

นักเรียน : มุมแหลม เพราะมุมแหลมคือมุมที่มีขนาดน้อยกว่า 90 องศา

ครู : นักเรียนคิดว่ามุม 90 องศา เป็นมุมชนิดใด เพราะอะไร

นักเรียน : มุมฉาก เพราะมุมฉากคือมุมที่มีขนาด 90 องศา

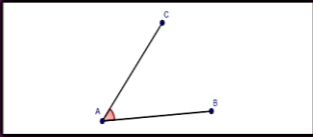
ครู : นักเรียนคิดว่ามุม 130 องศา เป็นมุมชนิดใด เพราะอะไร

นักเรียน : มุมป้าน เพราะมุมป้านคือมุมที่มีขนาดมากกว่า 90 องศาแต่น้อยกว่า 180 องศา

จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้ เรื่อง มุมและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม จาก <https://quizizz.com> จำนวน 5 ข้อ โดยครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคนในห้อง และครูเฉลยคำตอบ

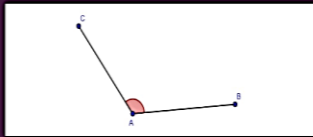
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

มุมแหลมคือมุมที่มีขนาดมากกว่า 90 องศา	มุมแหลมคือมุมที่มีขนาดน้อยกว่า 90 องศา	มุมป้านคือมุมที่มีขนาดมากกว่า 90 องศาแต่น้อยกว่า 360 องศา	มุมป้านคือมุมที่มีขนาดมากกว่า 0 องศาแต่น้อยกว่า 180 องศา
---------------------------------------	--	---	--



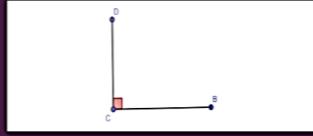
มุม A คือมุมชนิดใด

มุมแหลม	มุมฉาก	มุมป้าน	มุมตรง
---------	--------	---------	--------



มุม A คือมุมชนิดใด

มุมแหลม	มุมฉาก	มุมป้าน	มุมตรง
---------	--------	---------	--------



มุม C คือมุมชนิดใด

มุมแหลม	มุมตรง	มุมป้าน	มุมฉาก
---------	--------	---------	--------



จากการทำแบบทดสอบทั้ง 5 ข้อจาก <https://quizizz.com> เป็นการทบทวนความรู้ เรื่อง มุมและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งนักเรียนจะได้นำความรู้ส่วนนี้ไปใช้ในการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

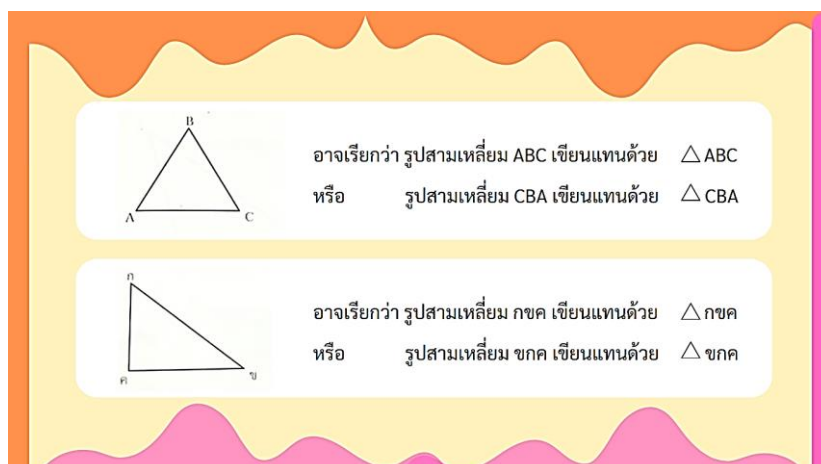
5.2 ขั้นสอน

ครูนำเสนอนิยามของรูปสามเหลี่ยมกระตุ้นความสนใจผู้เรียน ดังต่อไปนี้

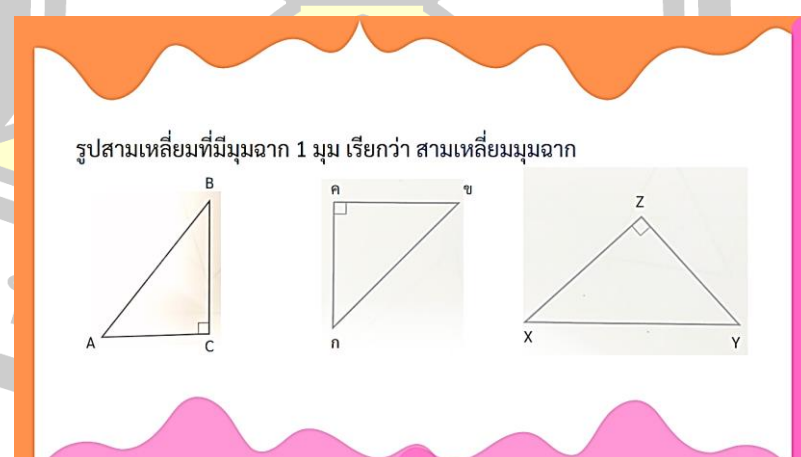
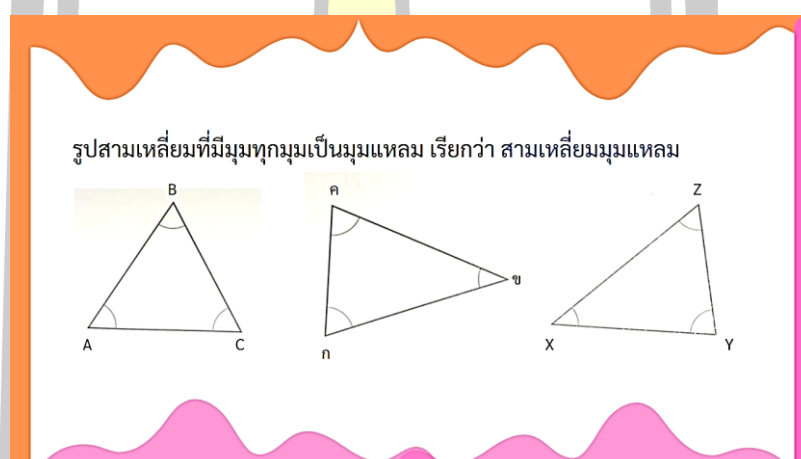


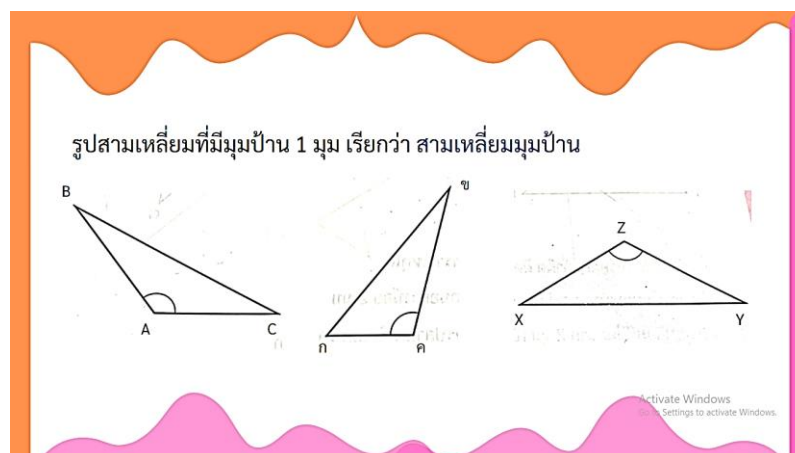
การกำหนดชื่อรูปสามเหลี่ยมนิยมใช้ตัวอักษรอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ หรือพยัญชนะไทยกำกับที่ จุดยอดมุม แล้วเรียกชื่อรูปสามเหลี่ยมโดยเริ่มที่จุดยอดมุมจุดใดจุดหนึ่ง โดยอ่านเรียงตัวในทิศทางตาม เข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา และใช้ $\triangle$ แทนคำว่า รูปสามเหลี่ยม

พจน์ ปณ จิตโต ชีเว



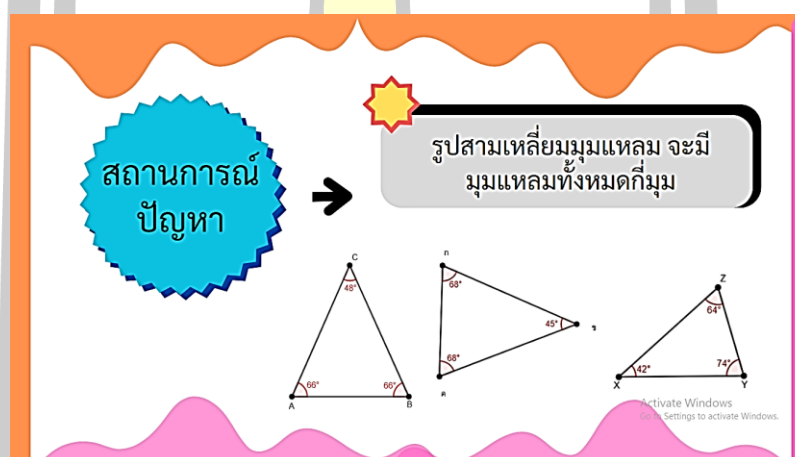
ครูนำเสนอการจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากขนาดของมุม จำแนกได้ 3 ชนิดดังนี้





5.2.1 ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาผ่าน <https://www.canva.com> พร้อมแจกใบกิจกรรมที่ 1.1
ให้นักเรียนแต่ละคนแก้ปัญหา ดังสถานการณ์ต่อไปนี้



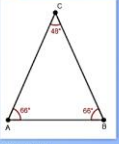
ให้นักเรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ลงในใบกิจกรรมเป็นรายบุคคล และในระหว่างนั้นครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนสร้างความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์บอก และสิ่งที่โจทย์ถาม ครูอาจใช้การถาม “จากสถานการณ์โจทย์บอกอะไรบ้าง และโจทย์ถามอะไรบ้าง” โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ด้วยตนเอง แล้วเขียนลงในใบกิจกรรมของตน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์บอก คือ

สิ่งที่โจทย์ถาม คือ




(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม)

(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีมุมแหลมทั้งหมดกี่มุม)

- ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ครูกระตุ้นให้นักเรียนวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยการถาม
“จากที่นักเรียนทราบสิ่งที่โจทย์บอก และสิ่งที่โจทย์ถามแล้ว นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร”

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

สร้างรูปสามเหลี่ยมหลายๆรูป เพื่อตรวจสอบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม แต่ละมุมต้องน้อยกว่า 90 องศา

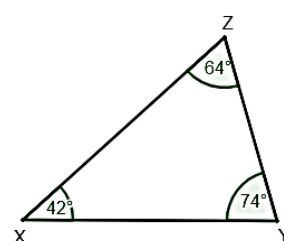
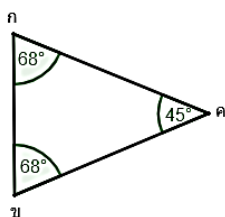
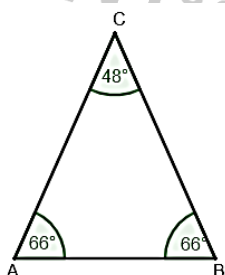
.....

.....

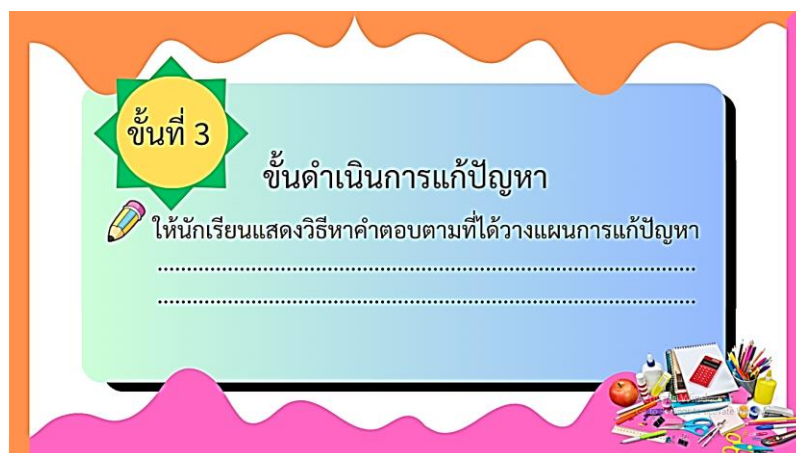


(หาคำตอบโดยการตรวจสอบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยที่แต่ละมุมต้องน้อยกว่า 90 องศา)

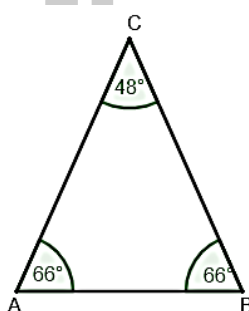
เช่น



- ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบตามที่ได้วางแผนไว้



(ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา)

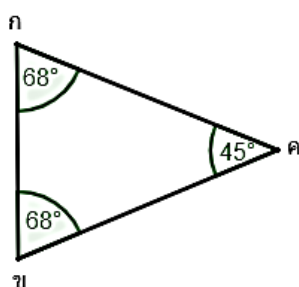


รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม $A = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $B = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $C = 48^\circ < 90^\circ$

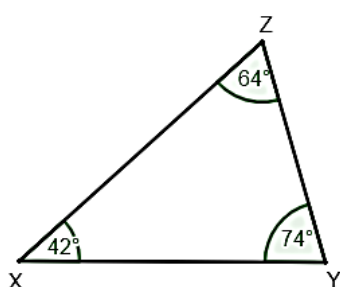


รูปสามเหลี่ยม ขกค

มีมุม $ก = 68^\circ < 90^\circ$

มุม $ข = 68^\circ < 90^\circ$

มุม $ค = 45^\circ < 90^\circ$



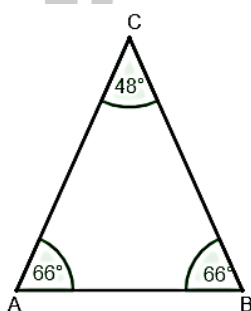
รูปสามเหลี่ยม XYZ

มีมุม $X = 42^\circ < 90^\circ$

มุม $Y = 74^\circ < 90^\circ$

มุม $Z = 64^\circ < 90^\circ$

- ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ครูกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบ โดยการถามว่า “นักเรียนคิดว่า คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ และครูพาตรวจสอบคำตอบ”

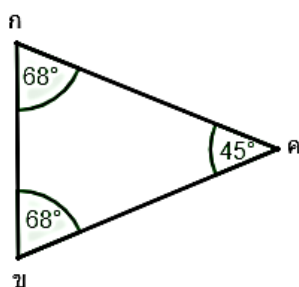


รูปสามเหลี่ยม ACB มีมุม $A = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $B = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $C = 48^\circ < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ACB เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม

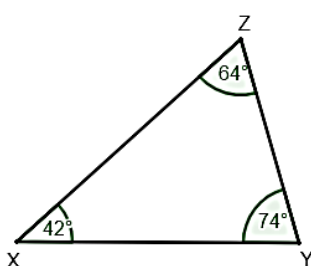


รูปสามเหลี่ยม ขคก มีมุม $ก = 68^\circ < 90^\circ$

มุม $ข = 68^\circ < 90^\circ$

มุม $ค = 45^\circ < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ขคก เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม



รูปสามเหลี่ยม XYZ มีมุม $X = 42^\circ < 90^\circ$

มุม $Y = 74^\circ < 90^\circ$

มุม $Z = 64^\circ < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมมีมุมแหลมทั้งหมด 3 มุม

5.2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย จากนักเรียนในห้อง 18 คน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่ม โดยคณะกรรมการสามารถเก่ง-กลาง-อ่อน ด้วยอัตราส่วน 2 : 1 : 2 และ 1 : 2 : 1 แจกกระดาษชาร์ตและปากกาเมจิกให้กับทุกกลุ่ม จากนั้นให้สมาชิกแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีการหาคำตอบของตนต่อกลุ่มย่อย แล้วสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และหาข้อสรุป ซึ่งเป็นที่ยอมรับของทุกคนในกลุ่ม แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1.2 (รายกลุ่ม) เพื่อที่จะนำเสนอในระดับกลุ่มชั้นเรียนต่อไป ทั้งนี้กลุ่มจะต้องช่วยกันทำให้สมาชิกทุกคนมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มในการนำเสนอผลงานและตอบข้อซักถามและชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มชั้นเรียนได้

5.2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยออกมานำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนว่ากลุ่มของตนเองมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร นักเรียนในห้องตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ ครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาและวิธีการอื่น ๆ ที่นักเรียนนำเสนอไม่สมบูรณ์

5.3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม และช่วยกันสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาว่าประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบ และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในเรื่องที่นักเรียนยังสงสัย

5.4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

ให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

5.5 ขั้นการวัดและประเมินผล

ประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนจากการร่วมกิจกรรม การถาม-ตอบ จากใบกิจกรรม และการทำแบบฝึกเสริมทักษะ

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 ใบกิจกรรมที่ 1.1

6.2 ใบกิจกรรมที่ 1.2 (กลุ่ม)

6.3 แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

6.4 กระดาษชาร์ต

6.5 ปากกาเมจิก

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในวัด/ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยมได้	ตรวจใบกิจกรรมและแบบฝึกเสริมทักษะ	- ใบกิจกรรม - แบบฝึกเสริมทักษะ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา 2. นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยง 3. นักเรียนเกิดทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ตรวจใบกิจกรรมแบบฝึกเสริมทักษะและการสังเกต	- ใบกิจกรรม - แบบฝึกเสริมทักษะ - แบบประเมิน	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป - ผ่านเกณฑ์ระดับ ดี
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีความรับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับ ดี

ใบกิจกรรมที่ 1.1

โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



สถานการณ์

รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมจะมีมุมแหลมทั้งหมดกี่มุม

1. ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์บอก

สิ่งที่โจทย์ถาม

2. วางแผนแก้ปัญหา

เขียนลำดับขั้นตอนการหาคำตอบว่ามีอะไรบ้าง

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบตามที่ได้วางแผนแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบ

ครูพานักเรียนตรวจสอบคำตอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1.2 (รายกลุ่ม)

โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

รายชื่อสมาชิกกลุ่มที่

1.
2.
3.
4.
5.

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วร่วมกันสรุปคำตอบของกลุ่ม



สถานการณ์

รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมจะมีมุมแหลมทั้งหมดกี่มุม

1. ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

2. วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

4. ตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

พหุบัน ปณุ ฤกโต ชเว

แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1

โจทย์ปัญหาชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



1. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะมีมุมฉากทั้งหมดกี่มุม

วิธีทำ

1. ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

2. วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบ

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

2. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน จะมีมุมป้านทั้งหมดกี่มุม

วิธีทำ

1. ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

2. วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3. ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

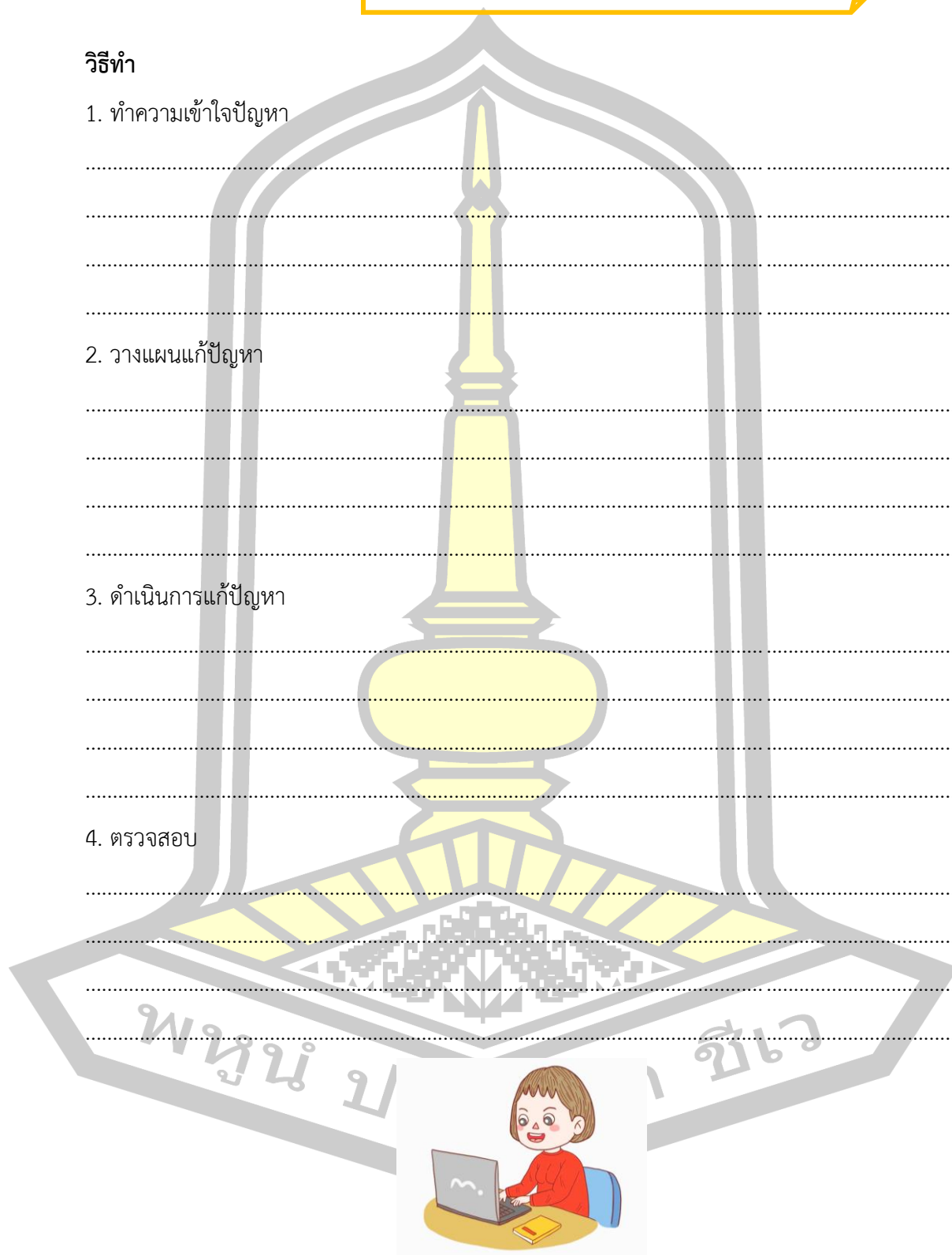
.....

4. ตรวจสอบ

.....

.....

.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน
รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และให้คะแนนตามประเด็นรายการประเมิน

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวม (12 คะแนน)	ระดับคุณภาพ	ผลการ ประเมิน	
		มีความรับผิดชอบ (3)	ใฝ่เรียนรู้ (3)	ระเบียบ วินัย (3)	การทำงานร่วมกับผู้อื่น (3)			ผ	มผ
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. มีความรับผิดชอบ	เข้าเรียนตรงเวลา ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนไม่ตรงเวลาใน บางครั้ง ส่งงานที่ได้รับมอบหมายช้ากว่าเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนไม่ตรงเวลา ไม่ ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
2. ใฝ่เรียนรู้	มีการเตรียมความพร้อม ตั้งใจเรียน ร่วมตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น	มีการเตรียมความพร้อม ตั้งใจเรียน แต่ไม่ค่อยตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น	มีการเตรียมความพร้อม แต่ไม่ค่อยตั้งใจเรียน ไม่ค่อยตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น
3. ระเบียบ วินัย	สมุดหรือชิ้นงานมีความสะอาด เรียบร้อย	สมุดหรือชิ้นงานมีความสะอาด แต่ไม่เรียบร้อย	สมุดหรือชิ้นงานสกปรก หรือขาด
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	ให้ความร่วมมือกับเพื่อน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟัง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	ให้ความร่วมมือกับเพื่อน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แต่ไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	ไม่ให้ความร่วมมือกับเพื่อน หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

ระดับคุณภาพ

คะแนน

4

ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน

5 – 8

ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน

9 – 12

ระดับคุณภาพ ดีมาก

พหุบัณฑิต ชีวะ

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการของนักเรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และให้คะแนนตามประเด็นรายการประเมิน

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม (9 คะแนน)	ระดับคุณภาพ	ผลการ ประเมิน	
		การแก้ปัญหา (3)	การเชื่อมโยง (3)	การสื่อสาร สื่อ ความหมาย (3)			ผ	มผ
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านทักษะ/กระบวนการของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. การแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนวิธีดังกล่าวได้ครบทุกขั้นตอน	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนวิธีดังกล่าวได้บางขั้นตอน	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาไม่สำเร็จและอธิบายขั้นตอนวิธีดังกล่าวได้บางขั้นตอน
2. การเชื่อมโยง	นำความรู้ หลักการวิธีการทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา	นำความรู้ หลักการวิธีการทางคณิตศาสตร์เพียงบางส่วน มาเชื่อมโยงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา	ไม่สามารถนำความรู้ หลักการ วิธีการทางคณิตศาสตร์เพียงบางส่วน มาเชื่อมโยงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา
3. การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและมีรายละเอียดสมบูรณ์	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนบางส่วน แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน

ระดับคุณภาพ

คะแนน

3

ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน

4 – 6

ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน

7 – 9

ระดับคุณภาพ ดีมาก

พหุ ประถมศึกษา

แบบบันทึกคะแนนกิจกรรมที่ 1 รายการกลุ่ม

รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และให้คะแนนตามประเด็นรายการประเมิน

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวม (12 คะแนน)	ระดับคุณภาพ	ผลการ ประเมิน	
		การแบ่งหน้าที่ (3)	การแสดงความ คิดเห็น (3)	ขั้นตอนการ ทำงาน (3)	เวลา (3)			ช	มผ
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวสุนันท์ เชี่ยวดี)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินคะแนนกิจกรรมรายกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. การแบ่งหน้าที่	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน และสมาชิกรับผิดชอบหน้าที่ตามบทบาทของตน	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน แต่สมาชิกไม่รับผิดชอบหน้าที่ตามบทบาทของตน	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม และสมาชิกไม่รับผิดชอบงาน
2. การแสดงความคิดเห็น	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟัง และยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แต่ไม่รับฟังหรือยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	ไม่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม
3. ขั้นตอนการทำงาน	มีการทำงานเป็นขั้นตอน ครบทุกขั้นตอน เขียนอธิบายวิธีการหาคำตอบชัดเจน	ทำงานไม่ครบขั้นตอน มีการแสดงวิธีการหาคำตอบแต่ไม่ครบถ้วน	ไม่ทำงานตามขั้นตอน
4. เวลา	ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด และชิ้นงานเรียบร้อยดี	ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด แต่ชิ้นงานยังไม่เรียบร้อย	ทำงานไม่เสร็จทันเวลาที่กำหนด

ระดับคุณภาพ

คะแนน 4

ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 5 – 8

ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน

9 – 12 ระดับคุณภาพ ดีมาก

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1

โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



สถานการณ์

รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมจะมีมุมแหลมทั้งหมดกี่มุม

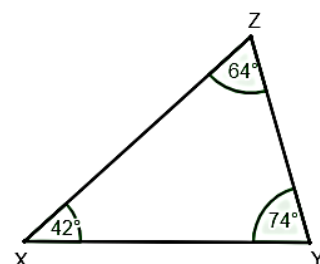
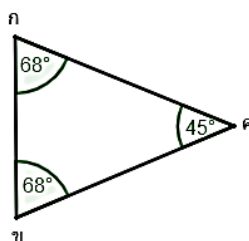
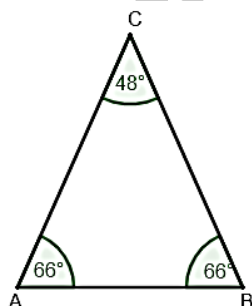
1. ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม

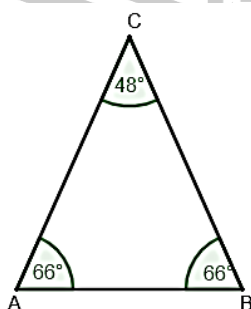
สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีมุมแหลมทั้งหมดกี่มุม

2. วางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการตรวจสอบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยที่แต่ละมุมต้องน้อยกว่า 90° องศา) เช่น



3. ดำเนินการแก้ปัญหา

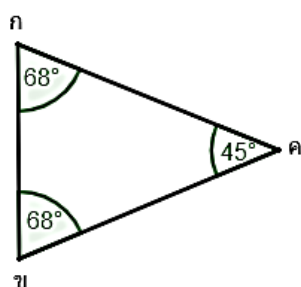


รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม $A = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $B = 66^\circ < 90^\circ$

มุม $C = 48^\circ < 90^\circ$

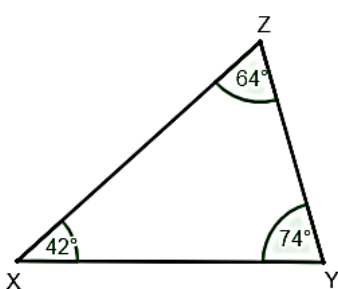


รูปสามเหลี่ยม ขกค

มีมุม ก = $68^\circ < 90^\circ$

มุม ข = $68^\circ < 90^\circ$

มุม ค = $45^\circ < 90^\circ$



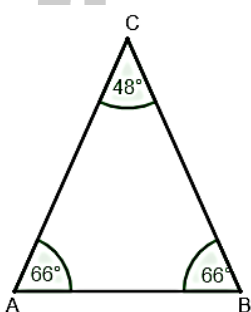
รูปสามเหลี่ยม XYZ

มีมุม X = $42^\circ < 90^\circ$

มุม Y = $74^\circ < 90^\circ$

มุม Z = $64^\circ < 90^\circ$

4. ขั้นตรวจสอบ



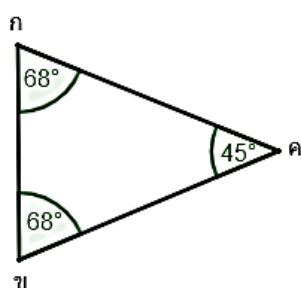
รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม A = $66^\circ < 90^\circ$

มุม B = $66^\circ < 90^\circ$

มุม C = $48^\circ < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ACB เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม



รูปสามเหลี่ยม ขกค

มีมุม ก = $68^\circ < 90^\circ$

มุม ข = $68^\circ < 90^\circ$

มุม ค = $45^\circ < 90^\circ$

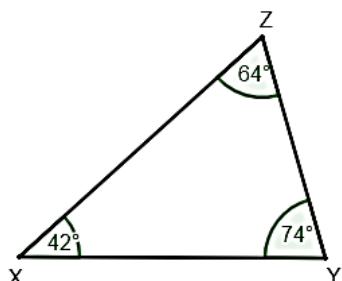
จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ขกค เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม

รูปสามเหลี่ยม XYZ มีมุม $X = 42^\circ < 90^\circ$

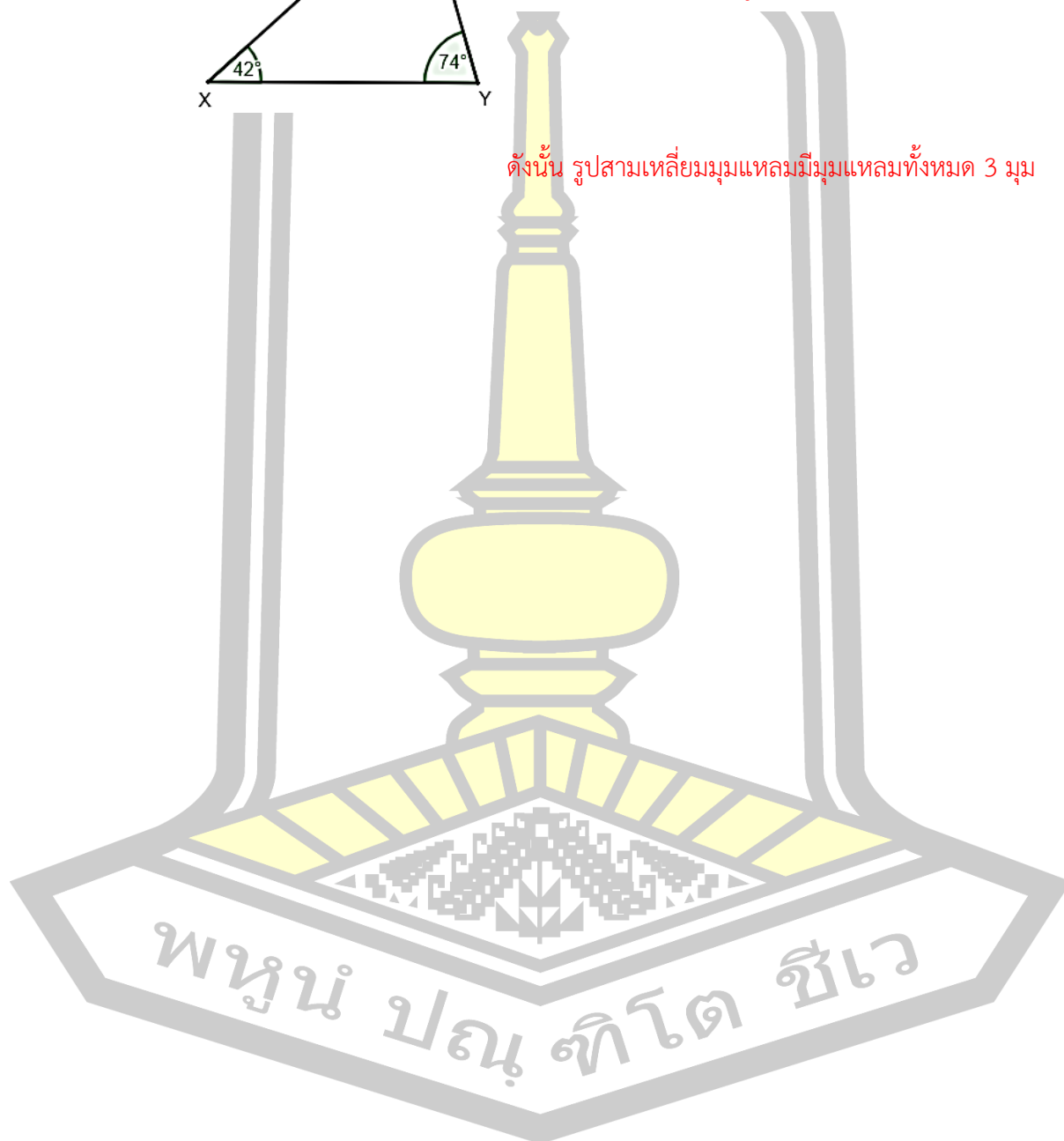
มุม $Y = 74^\circ < 90^\circ$

มุม $Z = 64^\circ < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นมุมแหลมทั้ง 3 มุม



ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมมีมุมแหลมทั้งหมด 3 มุม



เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1

โจทย์ปัญหาชนิด และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



1. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะมีมุมฉากทั้งหมดกี่มุม

วิธีทำ

1. ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

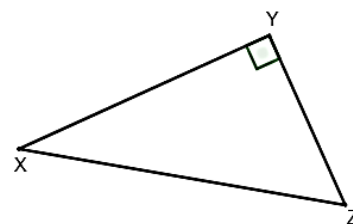
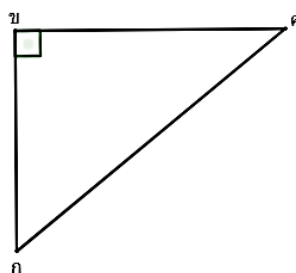
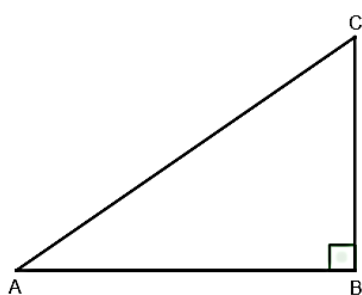
สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีมุมฉากทั้งหมดกี่มุม

2. วางแผนแก้ปัญหา

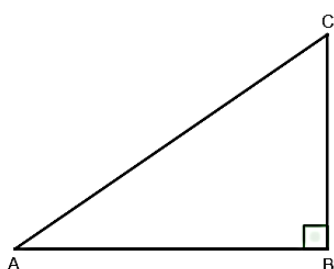
(หาคำตอบโดยการตรวจสอบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยที่แต่ละมุมต้องน้อยกว่า 90 องศา)

เช่น

เช่น



3. ดำเนินการแก้ปัญหา

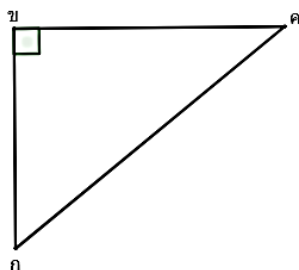


รูปสามเหลี่ยม ACB

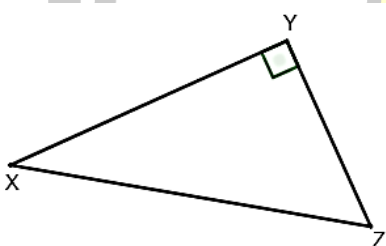
มีมุม $A < 90^\circ$

มุม $B = 90^\circ$

มุม $C < 90^\circ$



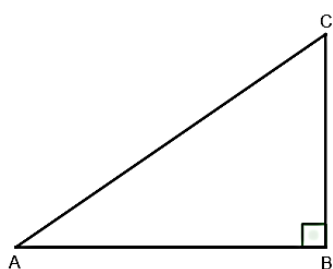
รูปสามเหลี่ยม กขค

มีมุม ก $< 90^\circ$ มุม ข $= 90^\circ$ มุม ค $< 90^\circ$ 

รูปสามเหลี่ยม XYZ

มีมุม X $< 90^\circ$ มุม Y $= 90^\circ$ มุม Z $< 90^\circ$

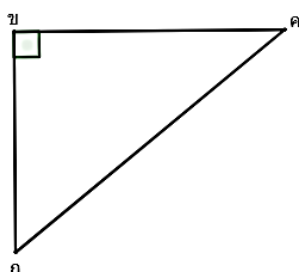
4. ตรวจสอบ



รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม A $< 90^\circ$ มุม B $= 90^\circ$ มุม C $< 90^\circ$

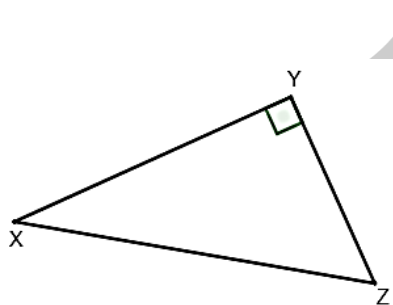
จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ACB เป็นมุมฉาก 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม



รูปสามเหลี่ยม กขค

มีมุม ก $< 90^\circ$ มุม ข $= 90^\circ$ มุม ค $< 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม กขค เป็นมุมฉาก 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม



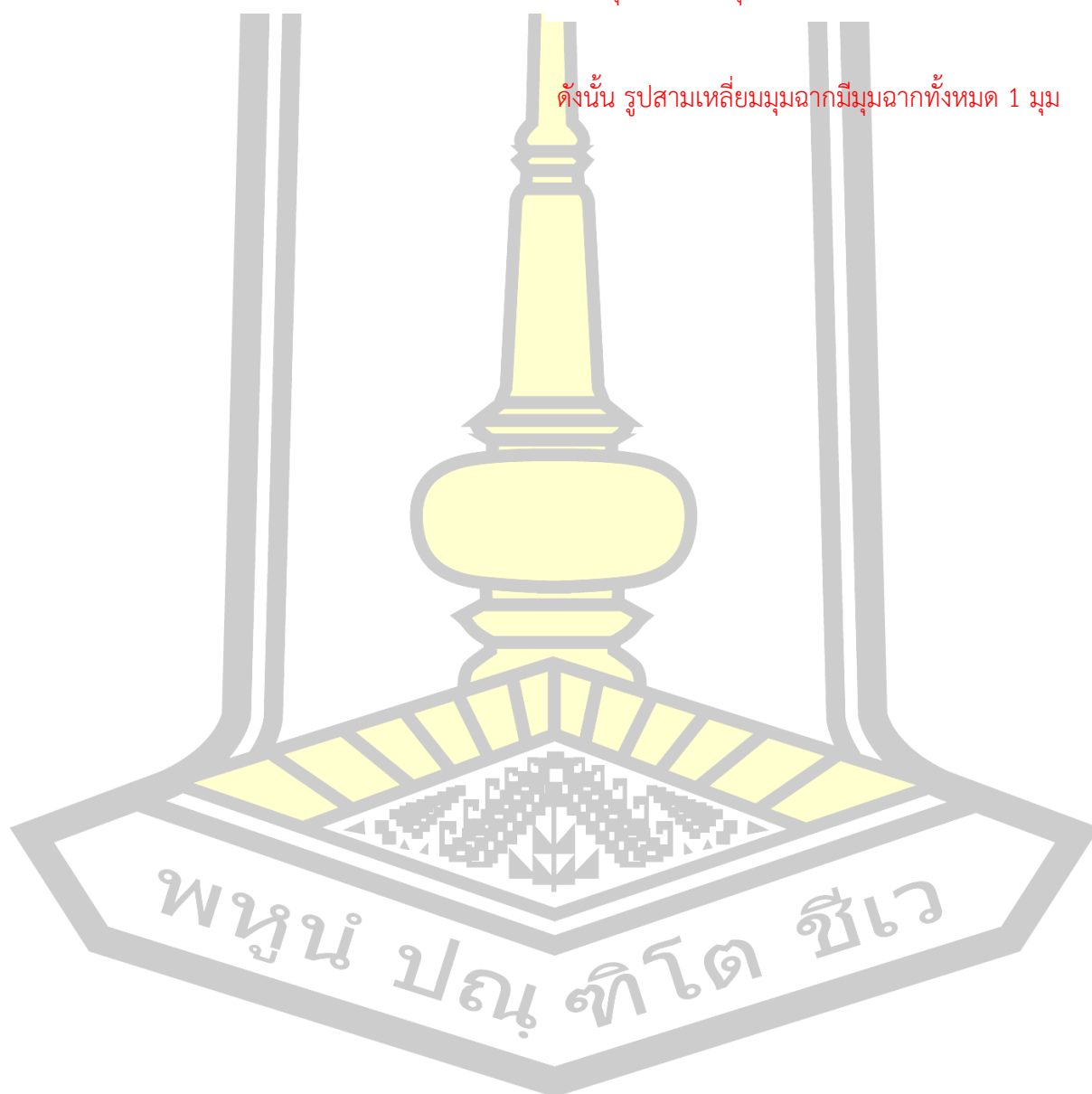
รูปสามเหลี่ยม XYZ มีมุม $X < 90^\circ$

มุม $Y = 90^\circ$

มุม $Z < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นมุมฉาก 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีมุมฉากทั้งหมด 1 มุม



2. รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน จะมีมุมป้านทั้งหมดกี่มุม

วิธีทำ

1. ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

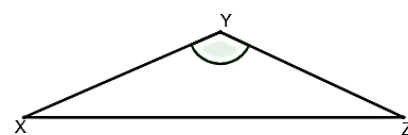
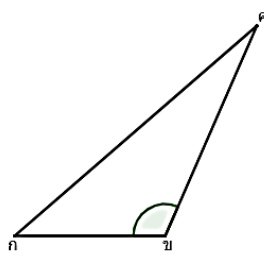
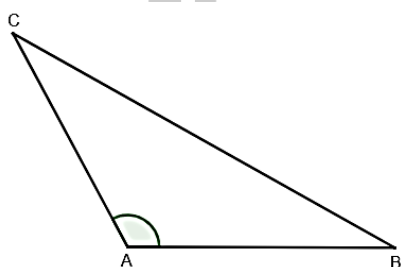
สิ่งที่โจทย์ถาม คือ มีมุมป้านทั้งหมดกี่มุม

2. วางแผนแก้ปัญหา

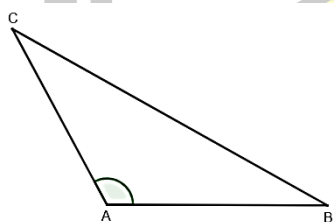
(หาคำตอบโดยการตรวจสอบมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม โดยที่แต่ละมุมต้องน้อยกว่า 90°)

องศา)

เช่น



3. ดำเนินการแก้ปัญหา

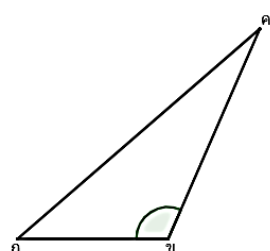


รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม $90^\circ < A < 180^\circ$

มุม $B < 90^\circ$

มุม $C < 90^\circ$



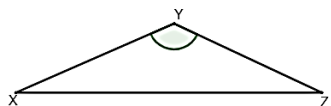
รูปสามเหลี่ยม กขค

มีมุม $90^\circ < ข < 180^\circ$

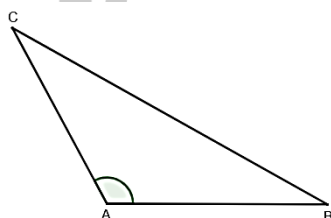
มุม $ก < 90^\circ$

มุม $ค < 90^\circ$

4. ตรวจสอบ



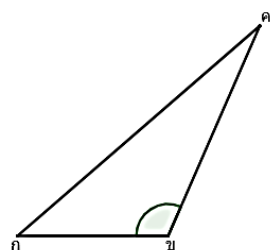
รูปสามเหลี่ยม XYZ

มีมุม $90^\circ < Y < 180^\circ$ มุม $X < 90^\circ$ มุม $Z < 90^\circ$ 

รูปสามเหลี่ยม ACB

มีมุม $90^\circ < A < 180^\circ$ มุม $B < 90^\circ$ มุม $C < 90^\circ$

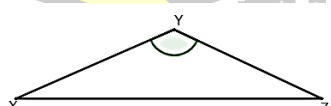
จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นมุมป้าน 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม



รูปสามเหลี่ยม กขค

มีมุม $90^\circ < ข < 180^\circ$ มุม ก $< 90^\circ$ มุม ค $< 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม กขค เป็นมุมป้าน 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม



รูปสามเหลี่ยม XYZ

มีมุม $90^\circ < Y < 180^\circ$ มุม $X < 90^\circ$ มุม $Z < 90^\circ$

จะเห็นว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นมุมป้าน 1 มุม
และมุมแหลม 2 มุม

ดังนั้น รูปสามเหลี่ยมมุมป้านมีมุมป้านทั้งหมด 1 มุม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนกากบาท (X) ทับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ในช่องกระดาษคำตอบโดยใช้ปากกาในการ

เขียน

เช่น เลือกข้อ ก

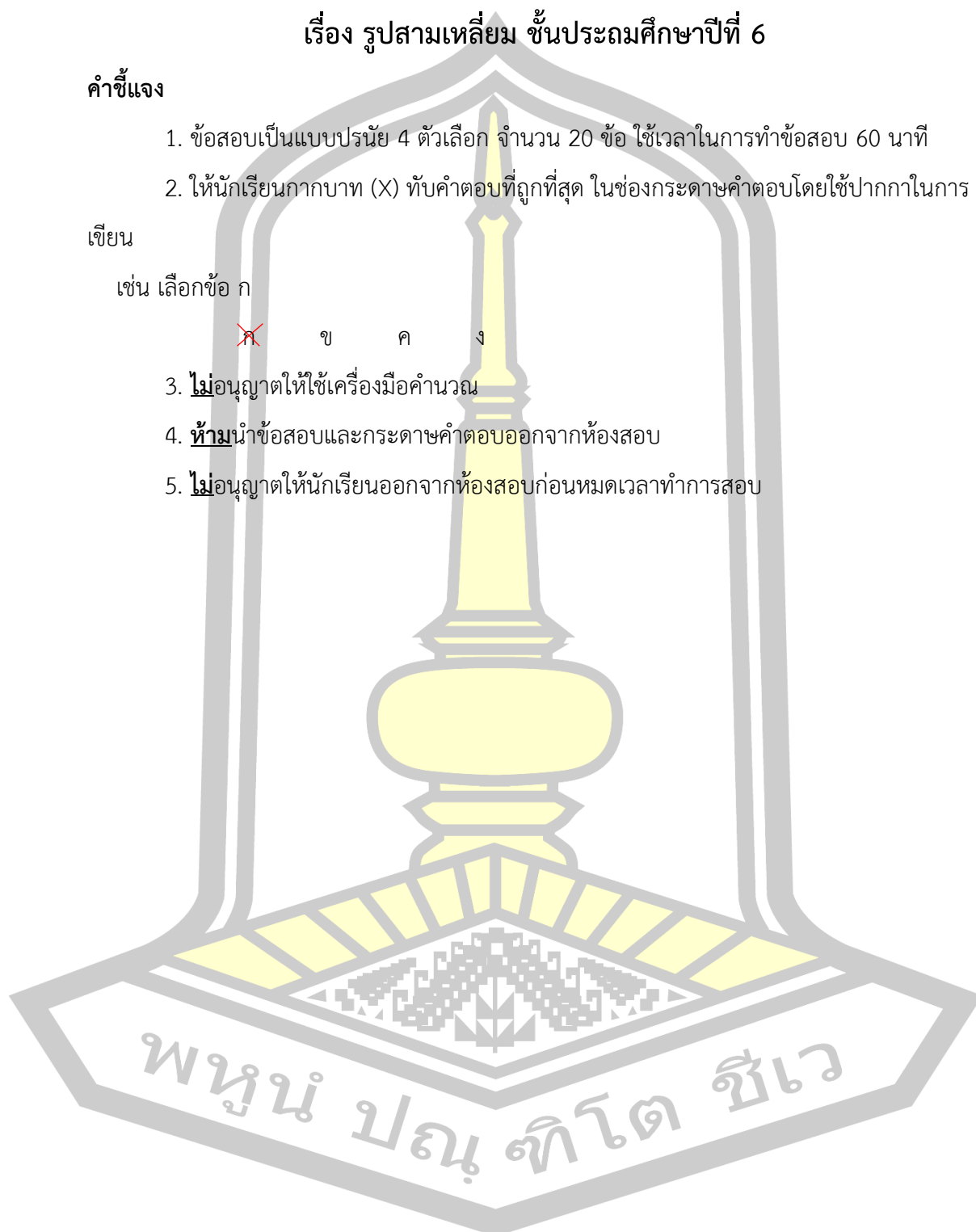
~~ก~~

ข

ค

ง

3. ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือคำนวณ
4. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
5. ไม่อนุญาตให้นักเรียนออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาทำการสอบ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

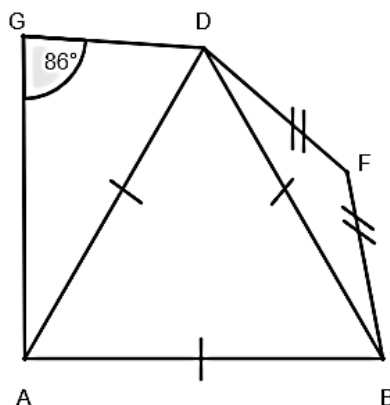
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

วิชา คณิตศาสตร์

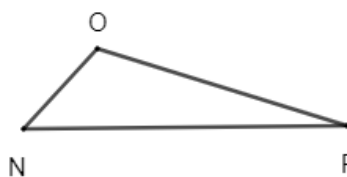
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 3 มุมมีขนาด 45° 110° และ 25° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. สามเหลี่ยมมุมแหลม
 - ข. สามเหลี่ยมมุมฉาก
 - ค. สามเหลี่ยมมุมป้าน
 - ง. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมมีขนาด 60° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
 - ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
 - ง. สามเหลี่ยมมุมป้าน
3. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 50° 80° และ 50° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
 - ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
 - ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก
4. รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร 9 เซนติเมตร และ 16 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด
 - ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
 - ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
 - ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

5. จากรูปที่กำหนด มีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป และเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใดบ้าง

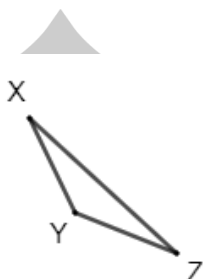


- ก. 2 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. 2 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. 3 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า , $\triangle ADB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง. 3 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า และ $\triangle ADB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
6. จากรูป กำหนด $\overline{PON}$ และ $\overline{PNO}$ เป็นมุมที่ฐาน ข้อใดต่อไปนี้เป็พื้นฐาน มุมยอด และด้านประกอบมุมยอด



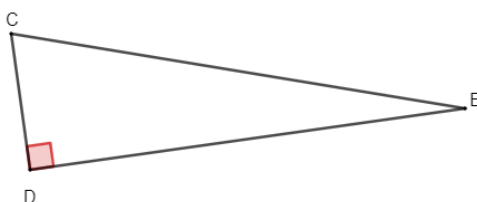
- ก. $\overline{ON}$ เป็นฐาน, $\widehat{OPN}$ เป็นมุมยอด, $\overline{PO}$ และ $\overline{PN}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ข. $\overline{ON}$ เป็นฐาน, $\widehat{ONP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{PO}$ และ $\overline{PN}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ค. $\overline{NP}$ เป็นฐาน, $\widehat{NOP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{ON}$ และ $\overline{OP}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ง. $\overline{NP}$ เป็นฐาน, $\widehat{NOP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{ON}$ และ $\overline{OP}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด

7. จากรูป กำหนด $\widehat{YXZ}$ เป็นมุมที่ฐานและ $\overline{ZX}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด ข้อใดต่อไปนี้เป็นฐาน และมุมยอด



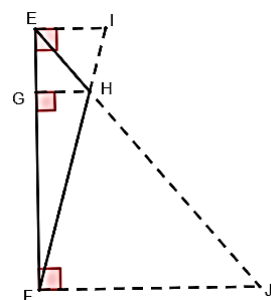
- ก. $\overline{YZ}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XYZ}$ เป็นมุมยอด
- ข. $\overline{XY}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XYZ}$ เป็นมุมยอด
- ค. $\overline{YZ}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XZY}$ เป็นมุมยอด
- ง. $\overline{XY}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XZY}$ เป็นมุมยอด

8. ข้อใดระบุส่วนต่างๆของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง

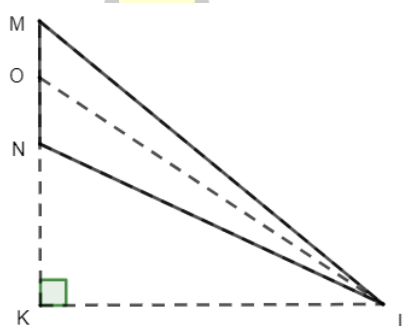


- ก. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\widehat{DCB}$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CD}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{CB}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก
- ข. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\widehat{CDB}$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CD}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{CB}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก
- ค. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\widehat{DCB}$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CB}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{DC}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก
- ง. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\widehat{CDB}$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CB}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{DC}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

9. พิจารณา $\triangle EFH$ มี $\overline{EF}$ เป็นฐาน ข้อใดเป็นมุมยอดและส่วนสูง



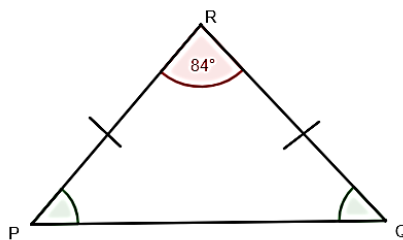
- ก. $\angle HIG$ เป็นมุมยอด และ $\overline{FI}$ เป็นส่วนสูง
 - ข. $\angle HIG$ เป็นมุมยอด และ $\overline{GH}$ เป็นส่วนสูง
 - ค. $\angle HIF$ เป็นมุมยอด และ $\overline{FI}$ เป็นส่วนสูง
 - ง. $\angle HIF$ เป็นมุมยอด และ $\overline{GH}$ เป็นส่วนสูง
10. พิจารณา $\triangle MNL$ มี $\overline{MLN}$ เป็นมุมยอด ข้อใดเป็นฐานและส่วนสูง



- ก. $\overline{NL}$ เป็นฐาน และ $\overline{KL}$ เป็นส่วนสูง
- ข. $\overline{MN}$ เป็นฐาน และ $\overline{KL}$ เป็นส่วนสูง
- ค. $\overline{NL}$ เป็นฐาน และ $\overline{LO}$ เป็นส่วนสูง
- ง. $\overline{MN}$ เป็นฐาน และ $\overline{LO}$ เป็นส่วนสูง

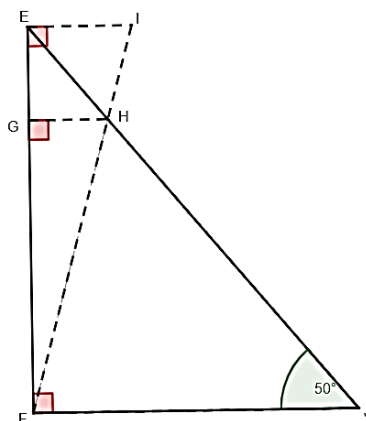
พหุ ประถมศึกษา

11. พิจารณา $\triangle PRQ$ ข้อใดคือขนาดของมุม $\hat{P}$ และ $\hat{Q}$



- ก. $\hat{P}$ มีขนาด 46 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 46 องศา
- ข. $\hat{P}$ มีขนาด 47 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 47 องศา
- ค. $\hat{P}$ มีขนาด 48 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 48 องศา
- ง. $\hat{P}$ มีขนาด 49 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 49 องศา

12. พิจารณา $\triangle FEJ$ ข้อใดคือขนาดของ $\widehat{FEJ}$



- ก. 30 องศา
- ข. 35 องศา
- ค. 40 องศา
- ง. 50 องศา

13. ถ้า $\triangle FRC$ ที่มีด้าน FR ยาว 4.5 เซนติเมตร ด้าน RC ยาว 5.5 เซนติเมตร และด้าน FC ยาว 8 เซนติเมตร แล้วข้อใดคือชนิดของ $\triangle FRC$

- ก. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ข. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ค. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง. ไม่เป็นรูปสามเหลี่ยม

14. ถ้า $\triangle COK$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐาน CK ยาว 5 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดมีความยาวรวมกัน 14 เซนติเมตร ข้อใดคือ ความยาวของด้าน CO

- ก. 14 เซนติเมตร
- ข. 12 เซนติเมตร
- ค. 9 เซนติเมตร
- ง. 7 เซนติเมตร

15. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมยอดขนาด 105° และด้านประกอบมุมยอดยาว 5.8 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

16. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมที่ฐานมีขนาด 43° และ 57° และฐานยาว 7.4 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

17. $\triangle KLD$ เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวด้าน KL เท่ากับ 4 เซนติเมตร ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับข้อใด

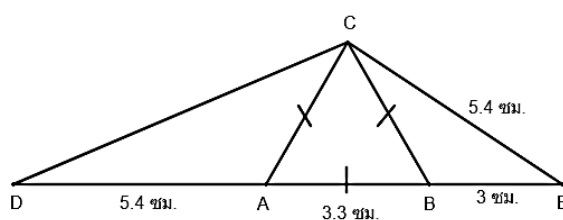
- ก. 4 เซนติเมตร
- ข. 8 เซนติเมตร
- ค. 12 เซนติเมตร
- ง. 16 เซนติเมตร



18. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 36 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 11.2 เซนติเมตร ฐานยาวเท่าใด

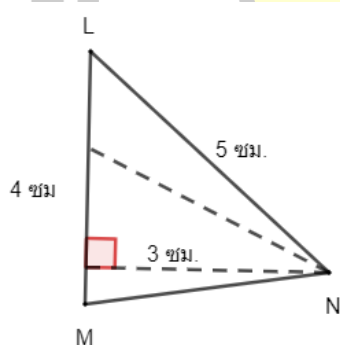
- ก. 13.6 เซนติเมตร
- ข. 14.5 เซนติเมตร
- ค. 15.4 เซนติเมตร
- ง. 16.3 เซนติเมตร

19. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า $\triangle CBE$ มีความยาวรอบรูปเท่าใด



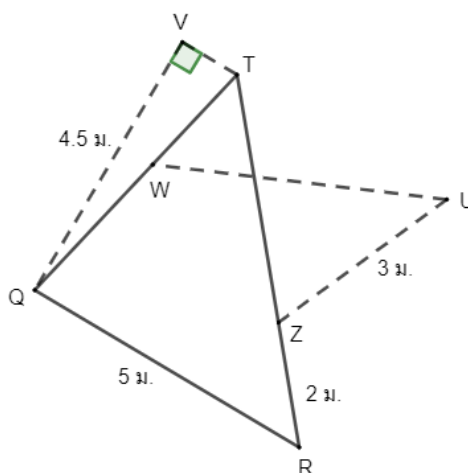
- ก. 10.3 เซนติเมตร
- ข. 11.7 เซนติเมตร
- ค. 14.1 เซนติเมตร
- ง. 19.5 เซนติเมตร

20. พิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดคือพื้นที่ของ $\triangle LMN$



- ก. 3 ตารางเซนติเมตร
- ข. 4 ตารางเซนติเมตร
- ค. 5 ตารางเซนติเมตร
- ง. 6 ตารางเซนติเมตร

21. พิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดคือพื้นที่ของ $\triangle TQR$

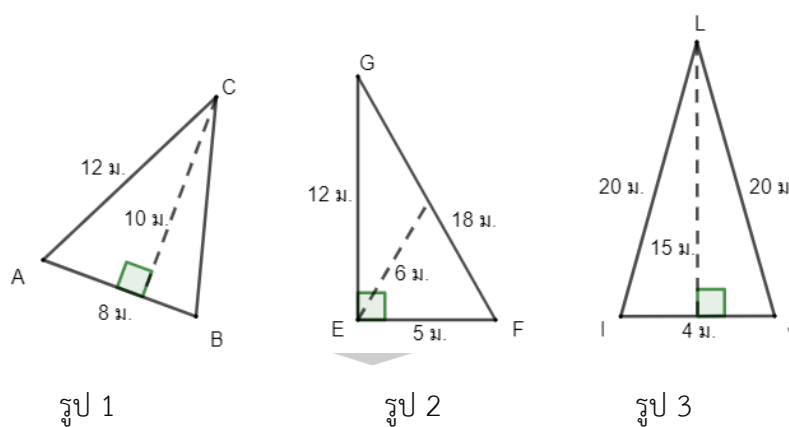


- ก. 11.25 ตารางเมตร
- ข. 11.35 ตารางเมตร
- ค. 12.25 ตารางเมตร
- ง. 12.35 ตารางเมตร

22. รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 40 เซนติเมตร และมีความสูงเป็นสองเท่าของความยาวของฐาน มีพื้นที่ตรงกับข้อใด

- ก. 1,700 ตารางเซนติเมตร
- ข. 1,650 ตารางเซนติเมตร
- ค. 1,600 ตารางเซนติเมตร
- ง. 1,550 ตารางเซนติเมตร

23. รูปในข้อใดต่อไปนี้ มีพื้นที่เท่ากัน



ก. รูป 1 และ รูป 2

ข. รูป 1 และ รูป 3

ค. รูป 2 และ รูป 3

ง. รูป 1, 2 และ 3

24. ที่ดินของคุณพ่อเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาวรอบแปลง 150.5 เมตร มีด้านหนึ่งยาว 36 เมตร ด้านที่สองยาวเป็น 2 เท่าของด้านแรก ที่ดินแปลงนี้มีความยาวด้านที่สามกี่เมตร

ก. 68.6 เมตร

ข. 52.4 เมตร

ค. 42.5 เมตร

ง. 34.3 เมตร

25. คุณแม่นำผ้ามาเย็บติดขอบโต๊ะรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด 3 ตัว โดยขอบโต๊ะยาวด้านละ 8.3 เมตร คุณแม่จะต้องใช้ผ้ามาเย็บติดขอบโต๊ะยาวทั้งหมดกี่เมตร จึงจะพอดี

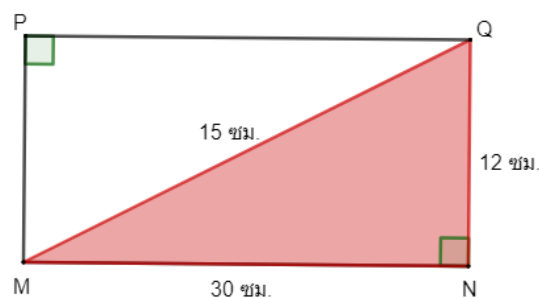
ก. 74.7 เมตร

ข. 95.6 เมตร

ค. 45.6 เมตร

ง. 48.7 เมตร

26. คุณครูแบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวด้านละ 30 เซนติเมตร และความกว้าง 12 เซนติเมตรออกเป็น 2 ส่วน ดังรูป ส่วนที่ระบายสีมีพื้นที่เท่าใด



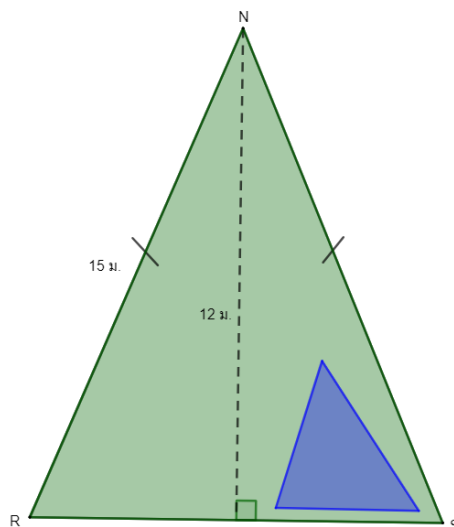
ก. 150 ตารางเซนติเมตร

ข. 160 ตารางเซนติเมตร

ค. 170 ตารางเซนติเมตร

ง. 180 ตารางเซนติเมตร

27. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 64 เมตร ดังรูป ทำนา 150 ตารางเมตร พื้นที่ที่เหลือเป็นบ่อเลี้ยงปลา ส่วนที่เป็นบ่อเลี้ยงปลามีพื้นที่กี่ตารางเมตร



- ก. 52 ตารางเมตร
- ข. 54 ตารางเมตร
- ค. 56 ตารางเมตร
- ง. 58 ตารางเมตร

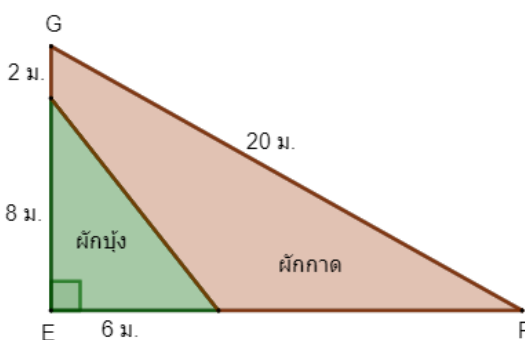
28. พิจารณา $\triangle RSD$ สูง 18 เซนติเมตร และมีฐานยาว 10 เซนติเมตร ถ้า $\triangle DVF$ มีความสูงและฐานเป็น 4 เท่าของ $\triangle RSD$ แล้ว $\triangle DVF$ มีพื้นที่เท่าใด

- ก. 144 ตารางเซนติเมตร
- ข. 155 ตารางเซนติเมตร
- ค. 166 ตารางเซนติเมตร
- ง. 177 ตารางเซนติเมตร

29. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 399 เมตร และมีความสูง 130 เมตร พื้นที่ของที่ดินผืนนี้มีกี่ตารางเมตร

- ก. 8,564 ตารางเมตร
- ข. 8,546 ตารางเมตร
- ค. 8,654 ตารางเมตร
- ง. 8,645 ตารางเมตร

30. ที่ดินผืนหนึ่งมีลักษณะและขนาดดังรูป รั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 48 เมตร แปลงผักกาดมีพื้นที่เท่าใด



- ก. 24 ตารางเมตร
- ข. 36 ตารางเมตร
- ค. 58 ตารางเมตร
- ง. 60 ตารางเมตร



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 3 มุมมีขนาด 45° 110° และ 25° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมมุมแหลม
- ข. สามเหลี่ยมมุมฉาก
- ค. สามเหลี่ยมมุมป้าน
- ง. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว

2. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมมีขนาด 60° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมป้าน

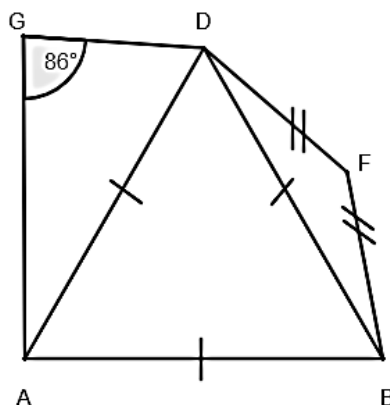
3. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 50° 80° และ 50° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

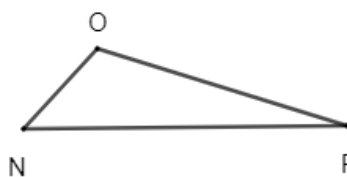
4. รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร 9 เซนติเมตร และ 16 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

5. จากรูปที่กำหนด มีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป และเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใดบ้าง

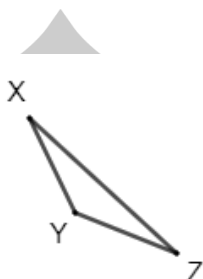


- ก. 2 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. 2 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. 3 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า , $\triangle ADB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง. 3 รูป คือ $\triangle AGD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า และ $\triangle ADB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\triangle DFB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
6. จากรูป กำหนด $\overline{PON}$ และ $\overline{PNO}$ เป็นมุมที่ฐาน ข้อใดต่อไปนี้เป็พื้นฐาน มุมยอด และด้านประกอบมุมยอด



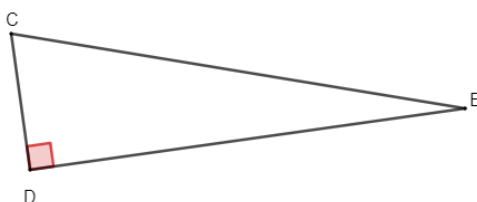
- จ. $\overline{ON}$ เป็นฐาน, $\widehat{OPN}$ เป็นมุมยอด, $\overline{PO}$ และ $\overline{PN}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ฉ. $\overline{ON}$ เป็นฐาน, $\widehat{ONP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{PO}$ และ $\overline{PN}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ช. $\overline{NP}$ เป็นฐาน, $\widehat{NOP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{ON}$ และ $\overline{OP}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด
- ซ. $\overline{NP}$ เป็นฐาน, $\widehat{NOP}$ เป็นมุมยอด, $\overline{ON}$ และ $\overline{OP}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด

7. จากรูป กำหนด $\widehat{YXZ}$ เป็นมุมที่ฐานและ $\overline{ZX}$ เป็นด้านประกอบมุมยอด ข้อใดต่อไปนี้เป็นฐาน และ มุมยอด



- จ. $\overline{YZ}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XYZ}$ เป็นมุมยอด
- ฉ. $\overline{XY}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XYZ}$ เป็นมุมยอด
- ช. $\overline{YZ}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XZY}$ เป็นมุมยอด
- ซ. $\overline{XY}$ เป็นฐาน และ $\widehat{XZY}$ เป็นมุมยอด

8. ข้อใดระบุส่วนต่างๆของรูปสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง



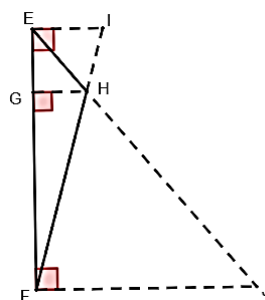
ก. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\angle DCB$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CD}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{CB}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

ข. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\angle CDB$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CD}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{CB}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

ค. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\angle DCB$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CB}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{DC}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

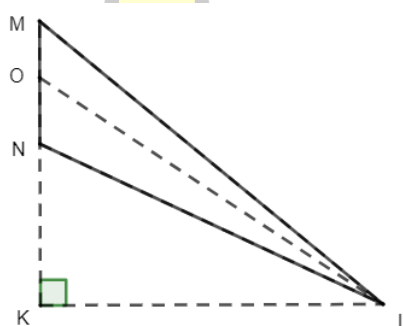
ง. $\triangle CDB$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง $\angle CDB$ เป็นมุมฉาก มี $\overline{CB}$ และ $\overline{BD}$ เป็นด้านประกอบมุมฉาก และมี $\overline{DC}$ เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

9. พิจารณา $\triangle EFH$ มี $\overline{EF}$ เป็นฐาน ข้อใดเป็นมุมยอดและส่วนสูง



- ก. $\angle H$ เป็นมุมยอด และ $\overline{FJ}$ เป็นส่วนสูง
- ข. $\angle H$ เป็นมุมยอด และ $\overline{GH}$ เป็นส่วนสูง
- ค. $\angle F$ เป็นมุมยอด และ $\overline{FJ}$ เป็นส่วนสูง
- ง. $\angle F$ เป็นมุมยอด และ $\overline{GH}$ เป็นส่วนสูง

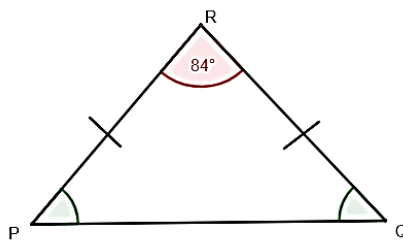
10. พิจารณา $\triangle MNL$ มี $\overline{ML}$ เป็นฐาน ข้อใดเป็นฐานและส่วนสูง



- จ. $\overline{NL}$ เป็นฐาน และ $\overline{KL}$ เป็นส่วนสูง
- ฉ. $\overline{MN}$ เป็นฐาน และ $\overline{KL}$ เป็นส่วนสูง
- ช. $\overline{NL}$ เป็นฐาน และ $\overline{LO}$ เป็นส่วนสูง
- ซ. $\overline{MN}$ เป็นฐาน และ $\overline{LO}$ เป็นส่วนสูง

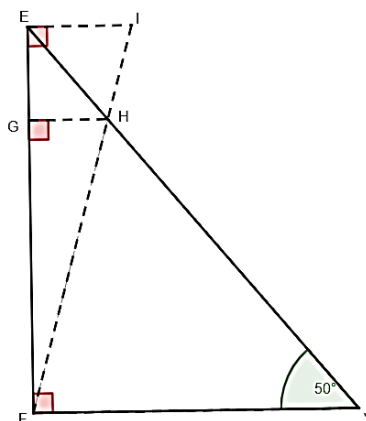
พหุ ประถมศึกษา

11. พิจารณา $\triangle PRQ$ ข้อใดคือขนาดของมุม $\hat{P}$ และ $\hat{Q}$



- จ. $\hat{P}$ มีขนาด 46 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 46 องศา
- ฉ. $\hat{P}$ มีขนาด 47 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 47 องศา
- ช. $\hat{P}$ มีขนาด 48 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 48 องศา
- ซ. $\hat{P}$ มีขนาด 49 องศา และ $\hat{Q}$ มีขนาด 49 องศา

12. พิจารณา $\triangle FEJ$ ข้อใดคือขนาดของ $\widehat{FEJ}$



- จ. 30 องศา
- ฉ. 35 องศา
- ช. 40 องศา
- ซ. 50 องศา

13. ถ้า $\triangle FRC$ ที่มีด้าน FR ยาว 4.5 เซนติเมตร ด้าน RC ยาว 5.5 เซนติเมตร และด้าน FC ยาว 8 เซนติเมตร แล้วข้อใดคือชนิดของ $\triangle FRC$

- ก. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ข. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
- ค. $\triangle FRC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง. ไม่เป็นรูปสามเหลี่ยม

14. ถ้า $\triangle COK$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐาน CK ยาว 5 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดมีความยาวรวมกัน 14 เซนติเมตร ข้อใดคือ ความยาวของด้าน CO

- ก. 14 เซนติเมตร
- ข. 12 เซนติเมตร
- ค. 9 เซนติเมตร
- ง. 7 เซนติเมตร

15. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมยอดขนาด 105° และด้านประกอบมุมยอดยาว 5.8 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

16. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมที่ฐานมีขนาด 43° และ 57° และฐานยาว 7.4 เซนติเมตร เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด

- ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า
- ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

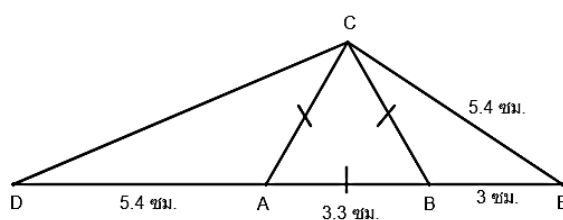
17. $\triangle KLD$ เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวด้าน KL เท่ากับ 4 เซนติเมตร ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับข้อใด

- ก. 4 เซนติเมตร
- ข. 8 เซนติเมตร
- ค. 12 เซนติเมตร
- ง. 16 เซนติเมตร

18. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 36 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 11.2 เซนติเมตร ฐานยาวเท่าใด

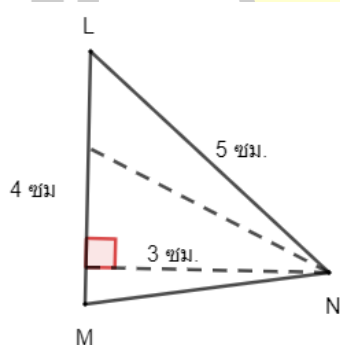
- ก. 13.6 เซนติเมตร
- ข. 14.5 เซนติเมตร
- ค. 15.4 เซนติเมตร
- ง. 16.3 เซนติเมตร

19. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า $\triangle CBE$ มีความยาวรอบรูปเท่าใด



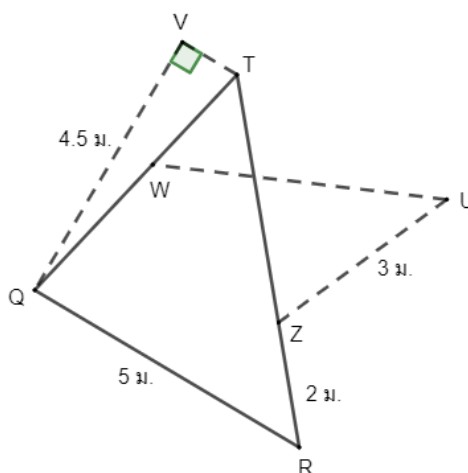
- จ. 10.3 เซนติเมตร
- ฉ. 11.7 เซนติเมตร
- ช. 14.1 เซนติเมตร
- ซ. 19.5 เซนติเมตร

20. พิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดคือพื้นที่ของ $\triangle LMN$



- จ. 3 ตารางเซนติเมตร
- ฉ. 4 ตารางเซนติเมตร
- ช. 5 ตารางเซนติเมตร
- ซ. 6 ตารางเซนติเมตร

21. พิจารณารูปต่อไปนี้ ข้อใดคือพื้นที่ของ $\triangle TQR$



จ. 11.25 ตารางเมตร

ฉ. 11.35 ตารางเมตร

ช. 12.25 ตารางเมตร

ซ. 12.35 ตารางเมตร

22. รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 40 เซนติเมตร และมีความสูงเป็นสองเท่าของความยาวของฐาน มีพื้นที่ตรงกับข้อใด

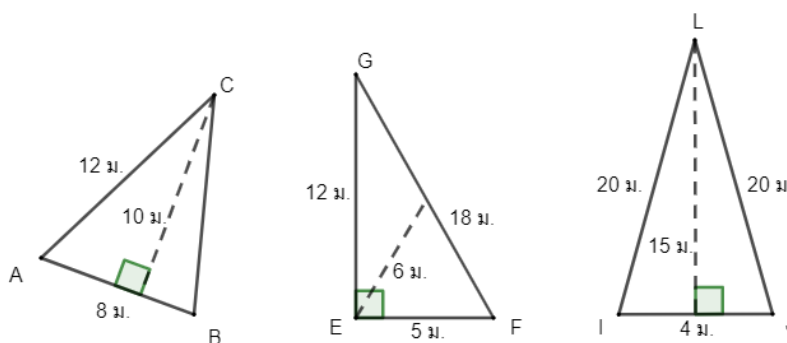
ก. 1,700 ตารางเซนติเมตร

ข. 1,650 ตารางเซนติเมตร

ค. 1,600 ตารางเซนติเมตร

ง. 1,550 ตารางเซนติเมตร

23. รูปในข้อใดต่อไปนี้ มีพื้นที่เท่ากัน



รูป 1

รูป 2

รูป 3

ก. รูป 1 และ รูป 2

ข. รูป 1 และ รูป 3

ค. รูป 2 และ รูป 3

ง. รูป 1, 2 และ 3

24. ที่ดินของคุณพ่อเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาวรอบแปลง 150.5 เมตร มีด้านหนึ่งยาว 36 เมตร ด้านที่สองยาวเป็น 2 เท่าของด้านแรก ที่ดินแปลงนี้มีความยาวด้านที่สามกี่เมตร

ก. 68.6 เมตร

ข. 52.4 เมตร

ค. 42.5 เมตร

ง. 34.3 เมตร

25. คุณแม่นำผ้ามาเย็บติดขอบโต๊ะรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด 3 ตัว โดยขอบโต๊ะยาวด้านละ 8.3 เมตร คุณแม่จะต้องใช้ผ้ามาเย็บติดขอบโต๊ะยาวทั้งหมดกี่เมตร จึงจะพอดี

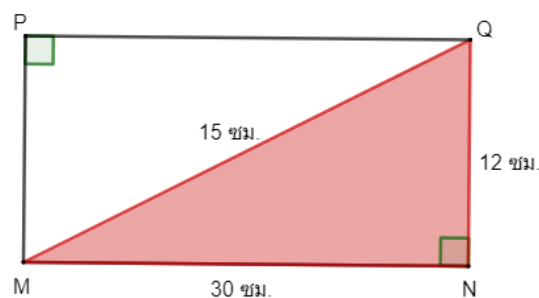
ก. 74.7 เมตร

ข. 95.6 เมตร

ค. 45.6 เมตร

ง. 48.7 เมตร

26. คุณครูแบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวด้านละ 30 เซนติเมตร และความกว้าง 12 เซนติเมตรออกเป็น 2 ส่วน ดังรูป ส่วนที่ระบายสีพื้นที่เท่าใด



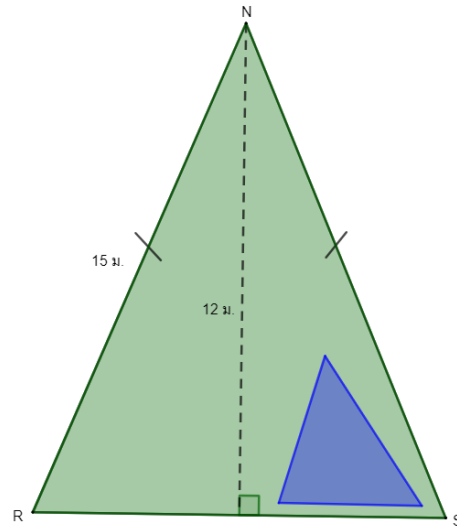
ก. 150 ตารางเซนติเมตร

ข. 160 ตารางเซนติเมตร

ค. 170 ตารางเซนติเมตร

ง. 180 ตารางเซนติเมตร

27. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 64 เมตร ดังรูป ทำนา 150 ตารางเมตร พื้นที่ที่เหลือเป็นบ่อเลี้ยงปลา ส่วนที่เป็นบ่อเลี้ยงปลามีพื้นที่กี่ตารางเมตร



- ก. 52 ตารางเมตร
- ข. 54 ตารางเมตร
- ค. 56 ตารางเมตร
- ง. 58 ตารางเมตร

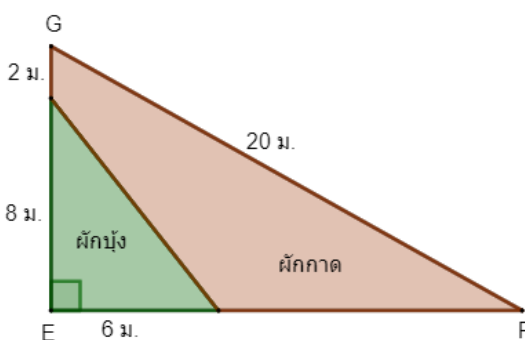
28. พิจารณา $\triangle RSD$ สูง 18 เซนติเมตร และมีฐานยาว 10 เซนติเมตร ถ้า $\triangle DVF$ มีความสูงและฐานเป็น 4 เท่าของ $\triangle RSD$ แล้ว $\triangle DVF$ มีพื้นที่เท่าใด

- ก. 144 ตารางเซนติเมตร
- ข. 155 ตารางเซนติเมตร
- ค. 166 ตารางเซนติเมตร
- ง. 177 ตารางเซนติเมตร

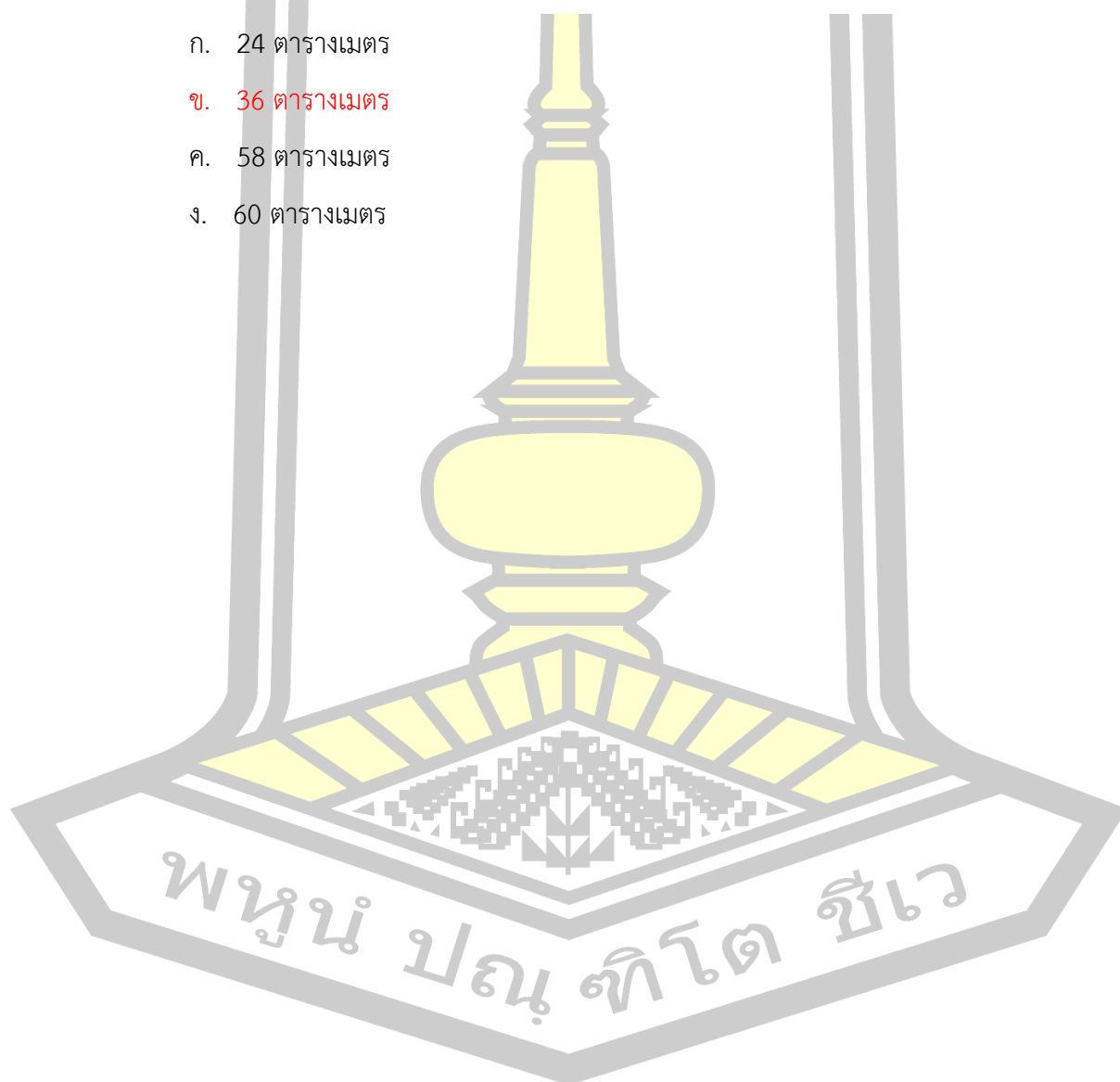
29. ที่ดินรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ทำรั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 399 เมตร และมีความสูง 130 เมตร พื้นที่ของที่ดินผืนนี้มีกี่ตารางเมตร

- ก. 8,564 ตารางเมตร
- ข. 8,546 ตารางเมตร
- ค. 8,654 ตารางเมตร
- ง. 8,645 ตารางเมตร

30. ที่ดินผืนหนึ่งมีลักษณะและขนาดดังรูป รั้วรอบที่ดินผืนนี้ยาว 48 เมตร แปลงผักกาดมีพื้นที่เท่าใด



- ก. 24 ตารางเมตร
- ข. 36 ตารางเมตร
- ค. 58 ตารางเมตร
- ง. 60 ตารางเมตร



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนแสดงวิธีการได้มาของคำตอบ โดยแสดงขั้นตอนการแสดงวิธีทำ 4 ขั้นตอน

ต่อไปนี้เป็น

1. ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา 2. ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา 3. ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน
4. ขั้นตอนตรวจสอบ
3. ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือคำนวณ
4. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
5. ไม่อนุญาตให้นักเรียนออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาทำการสอบ



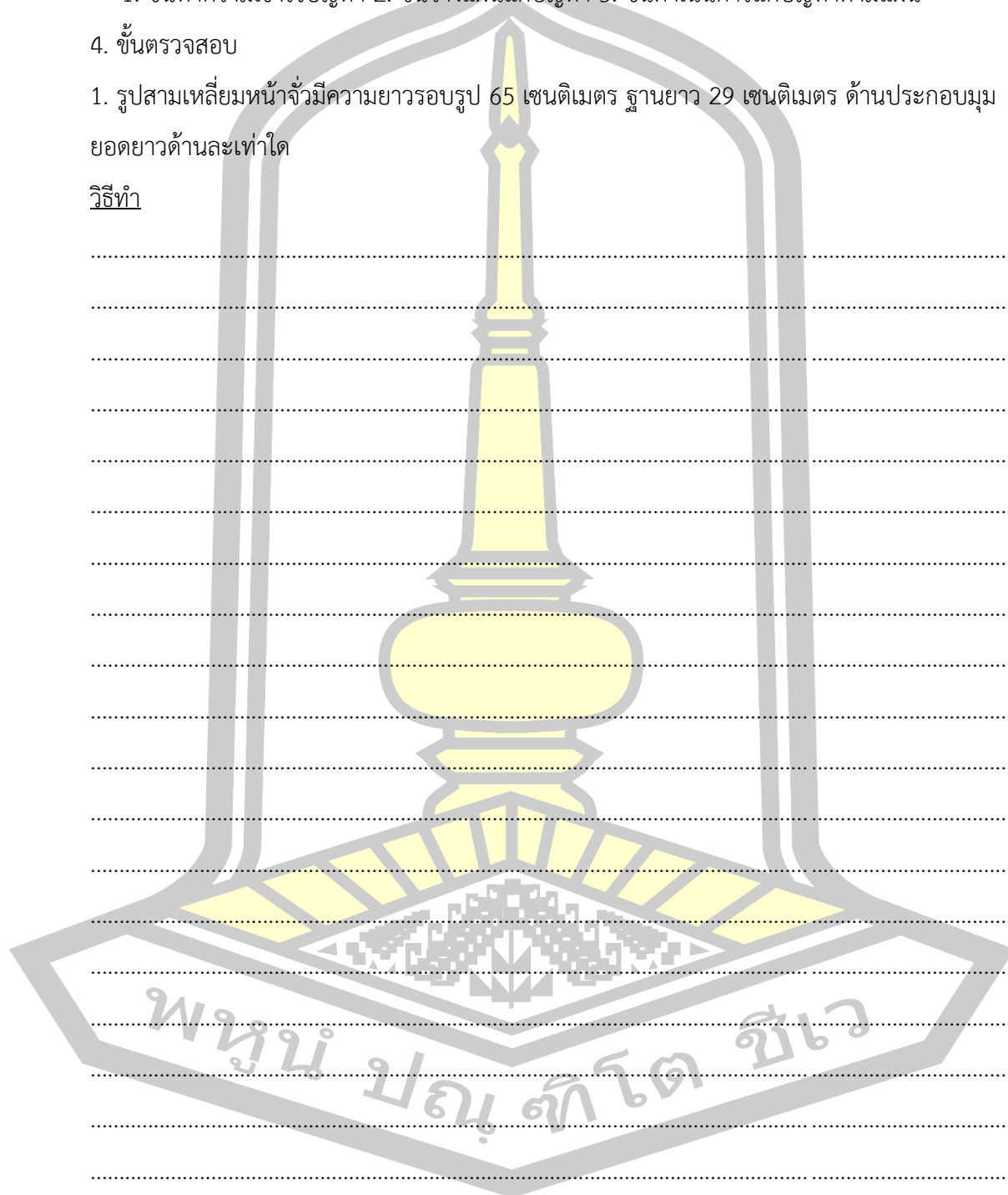
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยคำนึงถึงขั้นตอน 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบ

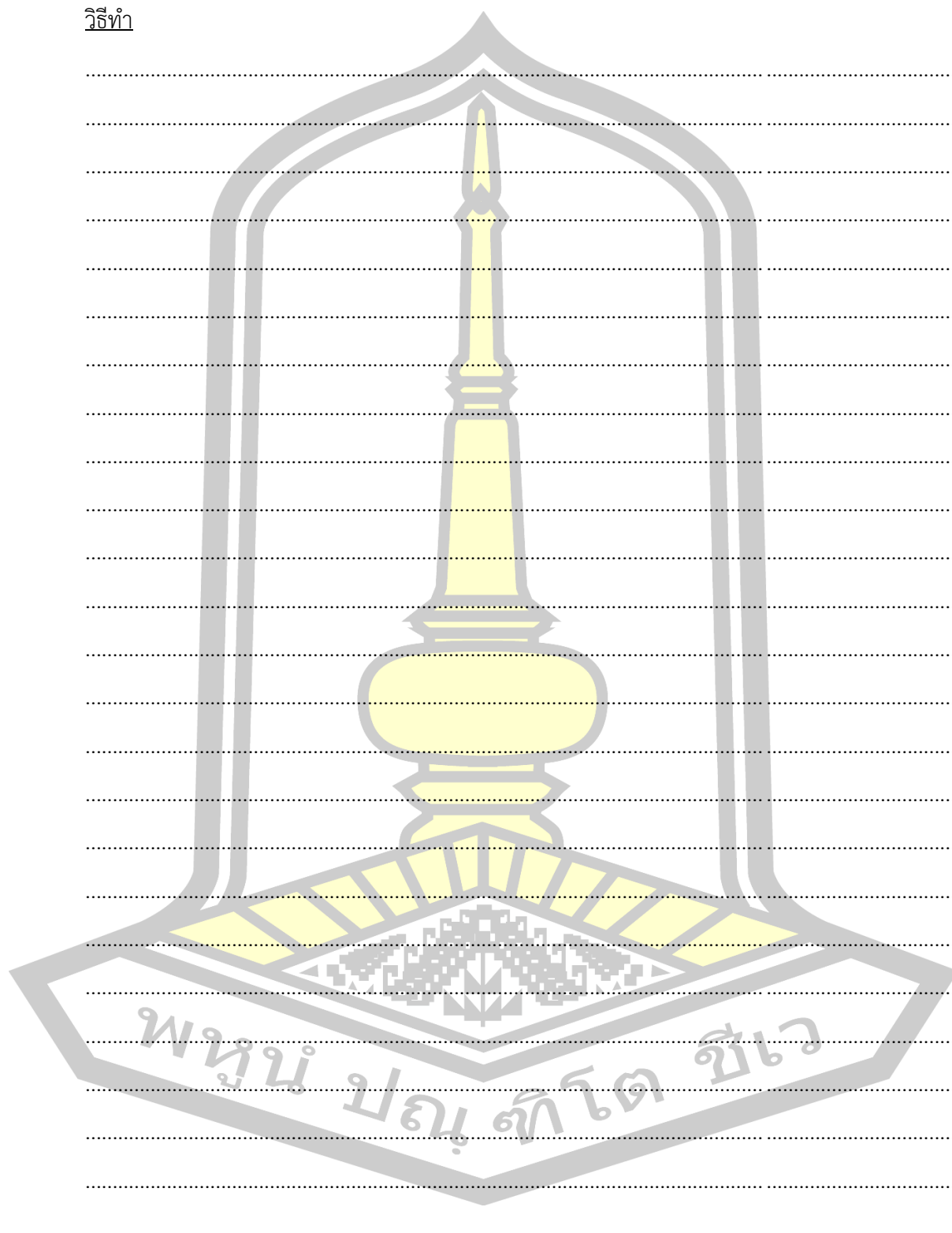
1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร ฐานยาว 29 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละเท่าใด

วิธีทำ

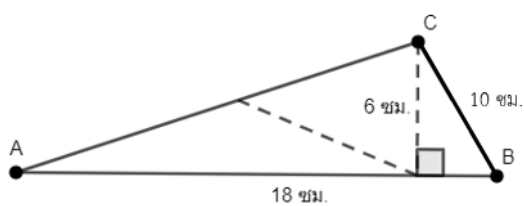


2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบรูปเท่าใด

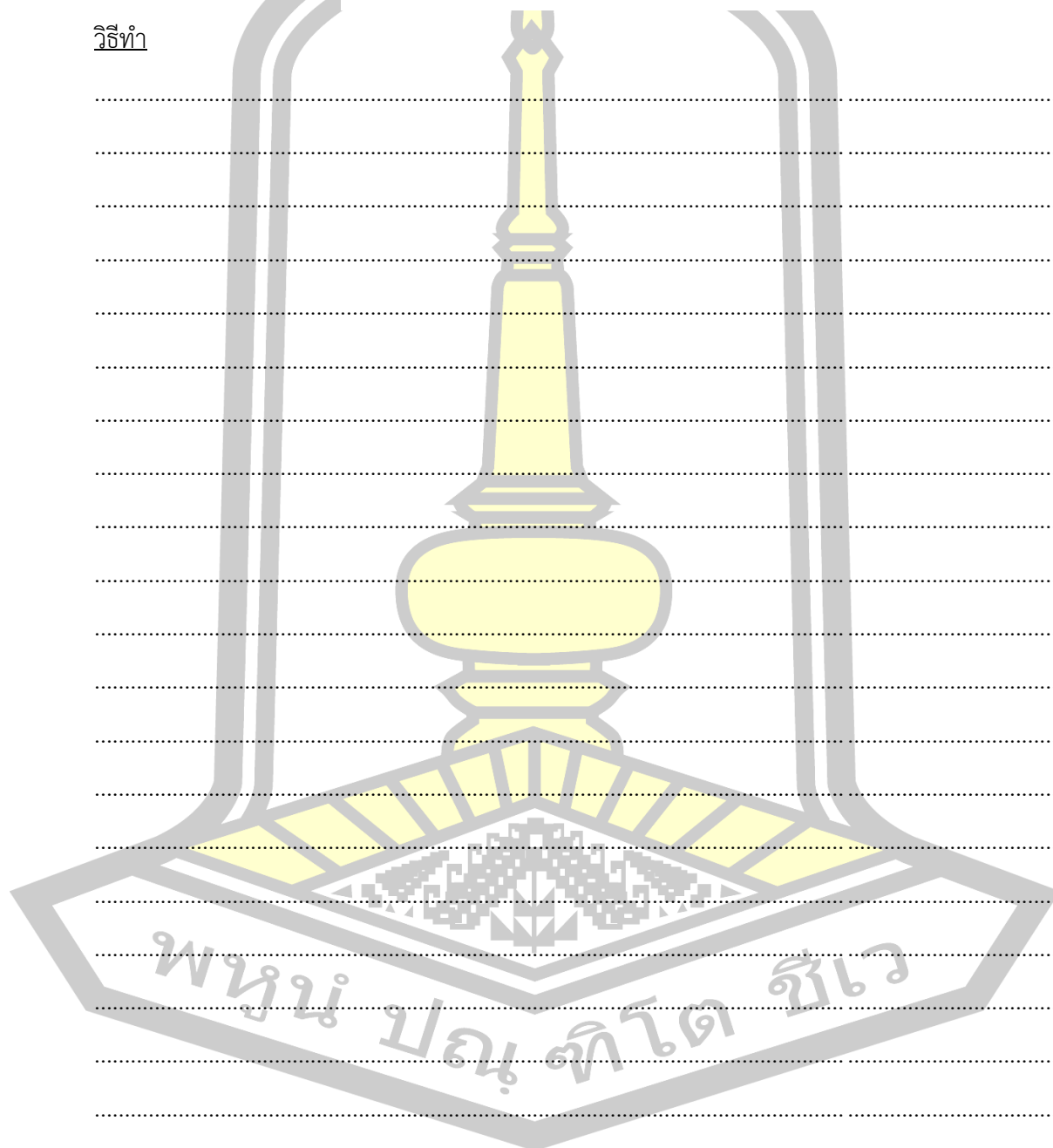
วิธีทำ



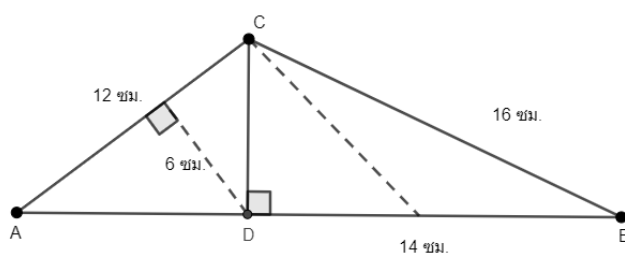
3. พิจารณา รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่เท่าใด



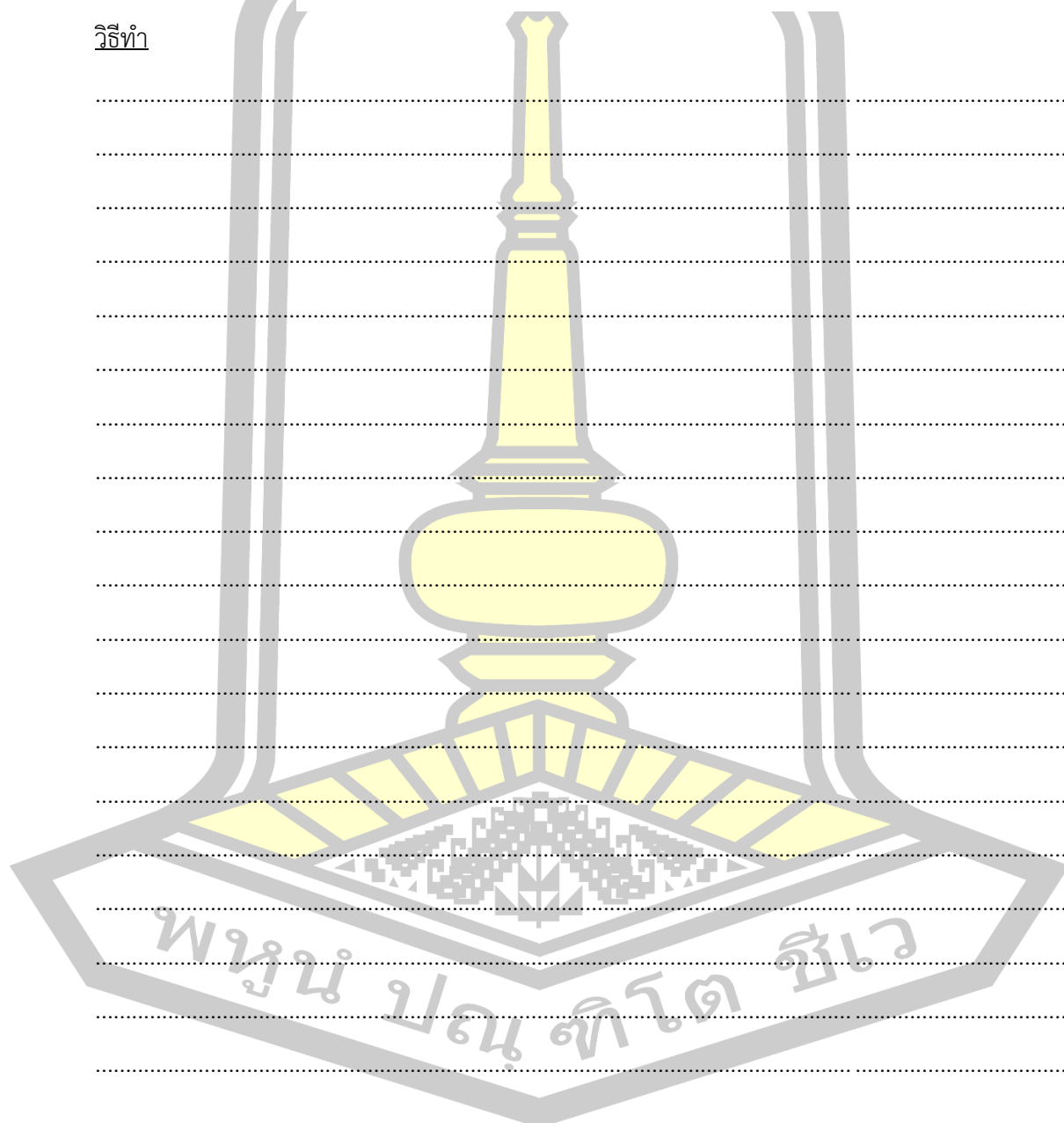
วิธีทำ



4. พิจารณา รูปสามเหลี่ยม ACD มีพื้นที่เท่าใด



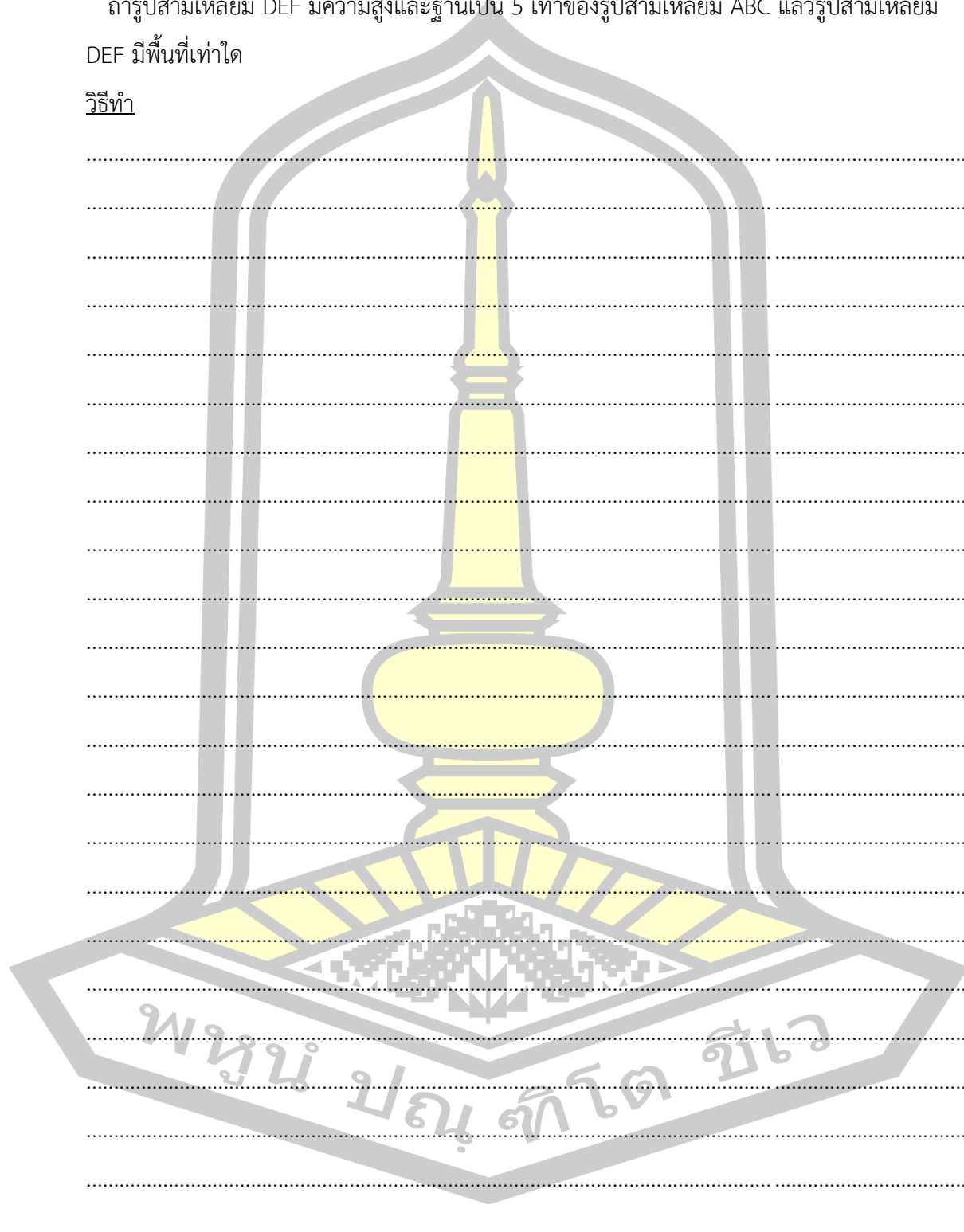
วิธีทำ



5. รูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร

ถ้ารูปสามเหลี่ยม DEF มีความสูงและฐานเป็น 5 เท่าของรูปสามเหลี่ยม ABC แล้วรูปสามเหลี่ยม DEF มีพื้นที่เท่าใด

วิธีทำ



เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยคำนึงถึงขั้นตอน 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบ

1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร ฐานยาว 29 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละเท่าใด

วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร

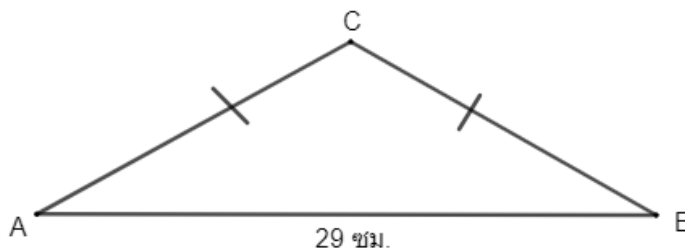
ฐานยาว 29 เซนติเมตร)

(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละเท่าใด)

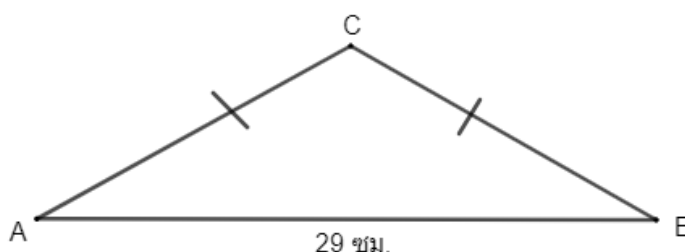
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร

ฐานยาว 29 เซนติเมตร)



3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน



รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร

$\overline{AB}$ เป็นฐานยาว 29 เซนติเมตร

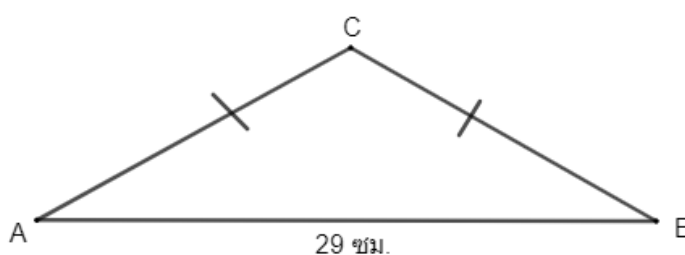
$$m(\overline{AC}) = m(\overline{BC})$$

$$\text{จะได้ ด้านประกอบมุมยอด} = 65 - 29 \text{ เซนติเมตร}$$

$$= 36 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้านยาว} &= 36 \div 2 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 18 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบ



การกำหนดฐานของรูปสามเหลี่ยม จะกำหนดด้านใดเป็นฐานก็ได้ แต่รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ซึ่งมีด้านยาวเท่ากัน 2 ด้าน ถือเป็นข้อตกลงว่า ให้กำหนดด้านที่ไม่ใช่ด้านคู่ที่ยาวเท่ากันเป็นฐาน

รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร

$\overline{AB}$ เป็นฐานยาว 29 เซนติเมตร

$$m(\overline{AC}) = m(\overline{BC})$$

$$\text{จะได้ ด้านประกอบมุมยอด} = 65 - 29 \text{ เซนติเมตร}$$

$$= 36 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้านยาว} &= 36 \div 2 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 18 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

ตอบ ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้านยาว 18 เซนติเมตร

พณ ภัณ จิต ชีเว

2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบรูปเท่าใด

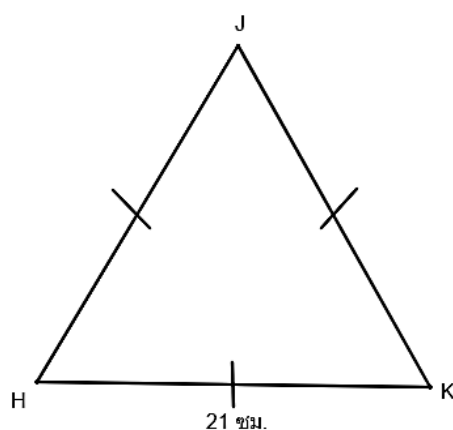
วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร)

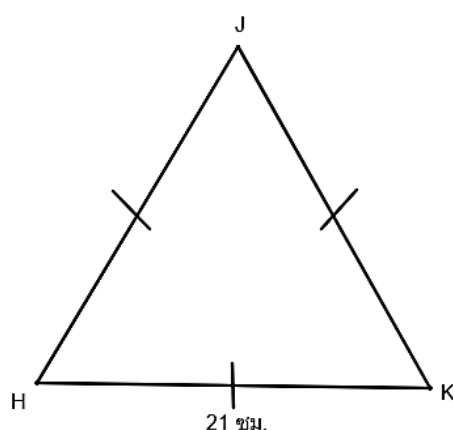
(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ จะมีความยาวรอบรูปเท่าใด)

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร)



3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน



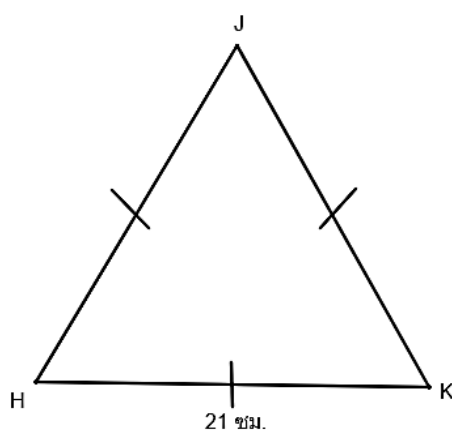
รูปสามเหลี่ยม HJK เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีฐานยาว 21 เซนติเมตร

$$m(\overline{HK}) = m(\overline{HJ}) = m(\overline{JK})$$

จะได้ ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้านยาว = 21 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น ความยาวรอบรูป} &= 21 + 21 + 21 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 63 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบ



จาก รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
รูปสามเหลี่ยม HJK เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีฐานยาว 21 เซนติเมตร

$$m(\overline{HK}) = m(\overline{HJ}) = m(\overline{JK})$$

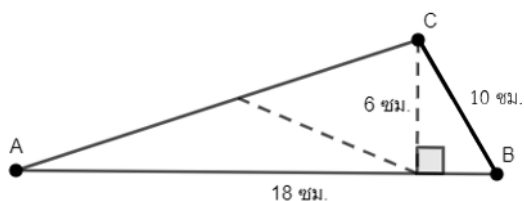
จะได้ ด้านประกอบมุมยอดแต่ละด้านยาว = 21 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น ความยาวรอบรูป} &= 21 + 21 + 21 \text{ เซนติเมตร} \\ &= 63 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ตอบ 63 เซนติเมตร

พูน ปณ จิโต ชีเว

3. พิจารณา รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่เท่าใด



วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยม ABC มีด้าน AB ยาว 18 ซม. ด้าน BC ยาว 10

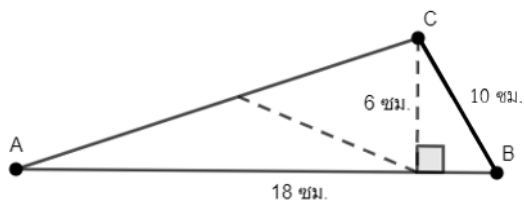
ซม. และ

ความสูงของรูปสามเหลี่ยม ABC คือ 6 ซม.)

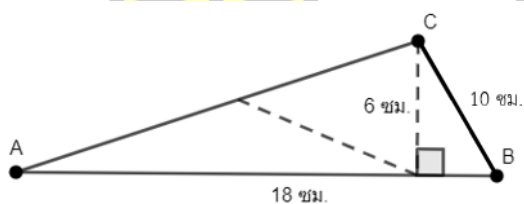
(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่เท่าใด)

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการหาความยาวของฐาน และความสูงของรูปสามเหลี่ยม ABC)



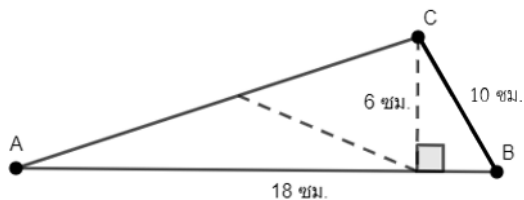
3. ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน



รูปสามเหลี่ยม ABC มีฐานคือ AB ยาว 18 ซม. และมีความสูงคือ 6 ซม.

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน} \\
 &= \frac{1}{2} \times 6 \times 18 \\
 &= \frac{108}{2} \\
 &= 54 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบ



เนื่องจาก รูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่เป็น $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีความยาวของฐานและความสูงเท่ากัน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน}\end{aligned}$$

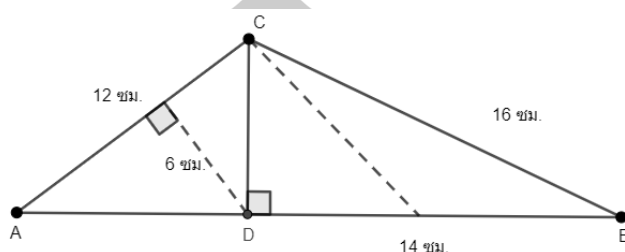
จาก รูปสามเหลี่ยม ABC มีฐานคือ AB ยาว 18 ซม. และมีความสูงคือ 6 ซม.

$$\begin{aligned}\text{จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 18 \\ &= \frac{108}{2} \\ &= 54 \text{ ตารางเซนติเมตร}\end{aligned}$$

ตอบ 54 ตารางเซนติเมตร

พูน ปณ ทิโต ชีเว

4. พิจารณา รูปสามเหลี่ยม ACD มีพื้นที่เท่าใด



วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

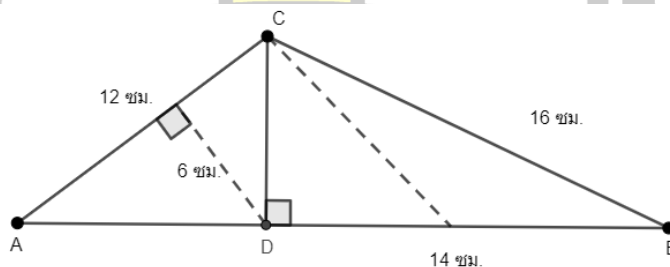
(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยม ACD มีด้าน AC ยาว 12 ซม. ด้าน BC ยาว 16 ซม. ด้าน BD

ยาว 14 ซม. และความสูงของรูปสามเหลี่ยม ACD คือ 6 ซม.)

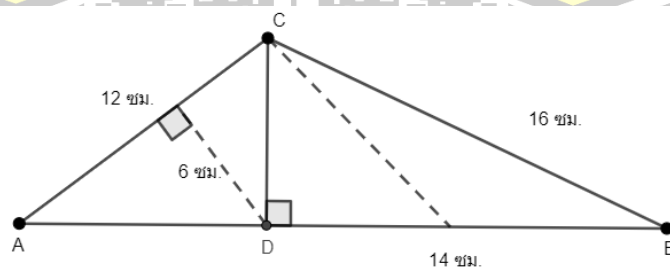
(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ รูปสามเหลี่ยม ACD มีพื้นที่เท่าใด)

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการหาความยาวของฐาน และความสูงของรูปสามเหลี่ยม ACD)



3. ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแผน

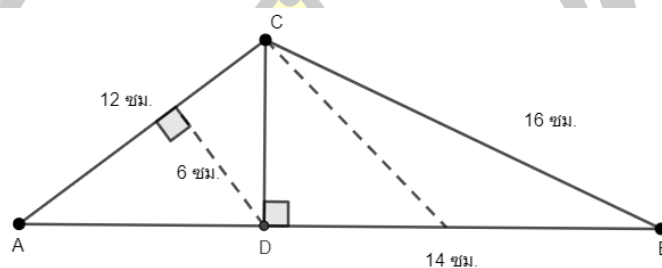


รูปสามเหลี่ยม ACD มีฐานคือ AC ยาว 12 ซม. และมีความสูงคือ 6 ซม.

จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ACD $= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \\
 &= \frac{72}{2} \\
 &= 36 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบ



เนื่องจาก รูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่เป็น $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีความยาวของฐานและความสูงเท่ากัน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} \\
 &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน}
 \end{aligned}$$

จาก รูปสามเหลี่ยม ACD มีฐานคือ AC ยาว 12 ซม. และมีความสูงคือ 6 ซม.

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ACD} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน} \\
 &= \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \\
 &= \frac{72}{2} \\
 &= 36 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ 36 ตารางเซนติเมตร

ศูนย์ ปณ. ทิโต ชีเว

5. รูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร

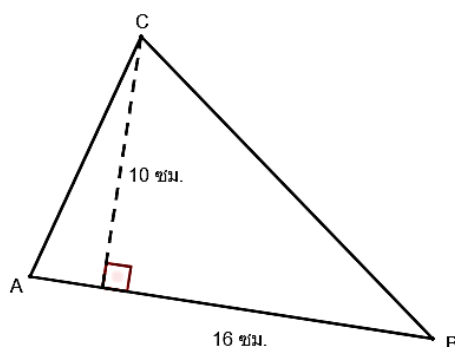
ถ้ารูปสามเหลี่ยม DEF มีความสูงและฐานเป็น 5 เท่าของรูปสามเหลี่ยม ABC แล้วรูปสามเหลี่ยม DEF มีพื้นที่เท่าใด

วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

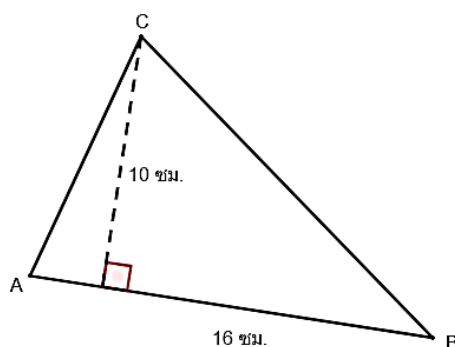
(สิ่งที่โจทย์บอก คือ รูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร ถ้ารูปสามเหลี่ยม DEF มีความสูงและฐานเป็น 5 เท่าของรูปสามเหลี่ยม ABC)
(สิ่งที่โจทย์ถาม คือ รูปสามเหลี่ยม DEF มีพื้นที่เท่าใด)

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

(หาคำตอบโดยการสร้างรูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร)



3. ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน

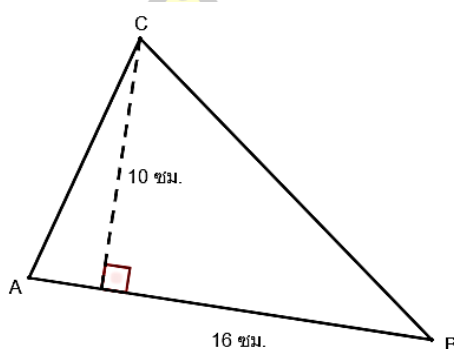


รูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร

จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC $= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 16 \\
 &= \frac{160}{2} \\
 &= 80 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

4. ขั้นตรวจสอบ



เนื่องจาก รูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่เป็น $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีความยาวของฐานและความสูงเท่ากัน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน} \\
 &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน}
 \end{aligned}$$

จาก รูปสามเหลี่ยม ABC สูง 10 เซนติเมตร และมีฐานยาว 16 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC} &= \frac{1}{2} \times \text{ความสูง} \times \text{ความยาวของฐาน} \\
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 16 \\
 &= \frac{160}{2} \\
 &= 80 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ 80 ตารางเซนติเมตร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สุวพันธ์ เชี่ยวดี
วันเกิด 27 กันยายน 2539
สถานที่เกิด อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 159 หมู่ 8 ตำบลณรงค์ อำเภอศรีณรงค์ จังหวัดสุรินทร์ 32150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านโชค ตำบลจรัส อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ 32230
ประวัติการศึกษา พ.ศ.2557 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2562 ปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

พูน ปณ จิโต ชีเว