



การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์

ของ

โชคอนันต์ งอยพาลา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมษายน 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์

ของ

โชคอนันต์ งอยผาลา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมษายน 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF ELECTRONIC BOOK BASED ON CIPPA MODEL  
IN MATHEMATICS SUBSTANCE LEARNING GROUP ENTITLED  
“SURFACE AREA AND VOLUME” FOR MATHAYOM SUKSA 3

BY

CHOKANAN NGOIPALA

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
The Master of Education Degree in Curriculum and Instruction  
Sakon Nakhon Rajabhat University

April 2015

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นายไซคอนันต์ งามยพาลา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ ..... กรรมการสอบและ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์) ประธานที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ ..... กรรมการสอบและ  
(ดร.พจมาน ชำนาญกิจ) แต่งตั้งเพิ่มเติม (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้) กรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ  
(ดร.ฤทัยทรัพย์ ดอกคำ) ผู้ทรงคุณวุฒิ

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

.....  
(ดร.อุษา ปราบหงษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 19 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## ประกาศคุณูปการ

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับคำแนะนำจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้ ซึ่งได้ให้คำแนะนำตลอดจน ให้ขวัญและกำลังใจเป็นอย่างดี ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านซึ่งได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย นายชัยวุฒิ โสภย นายณรงค์ เต๋นไชยรัตน์ นางพรรณี ฤชากุล และนางสาวอำภรณ์พัชร์ บุพศิริ ที่ให้ความกรุณาในการตรวจสอบแก้ไขและขอให้เสนอแนะแนวทางการปรับปรุง เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลอย่างครบถ้วน

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ ครูประจำชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ที่ให้คำแนะนำและความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณครู และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ผู้ให้กำเนิดและผู้อบรมสั่งสอนวิชาแก่ข้าพเจ้า นายเพิ่มทวี งามยพาลา และนางอรุณวรรณ งามยพาลา สมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้กำลังใจตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและอุทิศคุณความดีนี้ บูชาคุณบิดา มารดา บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และสนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

โชคอนันต์ งามยพาลา

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<b>ผู้วิจัย</b>	นายโชคอนันต์ งอยพาลา
<b>กรรมการที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้
<b>ปริญญา</b>	ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)
<b>สถาบัน</b>	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
<b>ปีที่พิมพ์</b>	2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ 1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.39/72.00

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความความพึงพอใจที่ได้รับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. การศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้ พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.09 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 15.43

**คำสำคัญ** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

<b>TITLE</b>	Development of Electronic Book Based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group Entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3
<b>AUTHOR</b>	Chokanan Ngoipala
<b>ADVISORS</b>	Asst. Prof. Dr. Ploenpit Thummarat Asst. Prof. Dr. Prayoon Boonchai
<b>DEGREE</b>	M.Ed. (Curriculum and Instruction)
<b>INSTITUTION</b>	Sakon Nakhon Rajabhat University
<b>YEAR</b>	2014

### ABSTRACT

This study was conducted with the following purposes: 1) to develop an electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3 students to contain the efficiency of 70/70, 2) to compare the students’ learning achievements possessed before and after learning through the developed electronic book, 3) to examine the students’ satisfaction of learning through the developed electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3 students, 4) to investigate the retention of knowledge gained through the developed electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3 students.

The subjects were 30 Mathayom Suksa 3 students who studying in 2013 academic year at Laokham Pittayakhom Rajamagalapisek School under the Office of Secondary Educational Service Area 21. They were obtained through cluster random sampling.



The study unveiled the following results:

1. The developed electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3 students contained its efficiency of 78.39/72.00.

2. After the students had learnt through the developed electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3, their learning achievement was statistically higher than that of before at .01 level of significance.

3. The students’ satisfaction of learning through the developed electronic book based on CIPPA Model in Mathematics Substance Learning Group entitled “Surface Area and Volume” for Mathayom Suksa 3 students, as a whole, was at the highest level.

4. After the students had taken the first test for seven days, they took the test again and their knowledge decreased 7.09%. The criteria for the retention of knowledge set for this period was that the decrease of knowledge must not more than 10%. After the students had taken the first test for thirty days, they took the test again and their knowledge decreased 15.43%.

**Keywords :** Electronic book, CIPPA Learning Model

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
คำถามของการวิจัย .....	4
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	5
สมมติฐานของการวิจัย .....	5
ความสำคัญของการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	14
วิสัยทัศน์ .....	14
หลักการ .....	14
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ .....	15
โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23101 .....	16
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	16
ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	17
รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	20
การเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ .....	22
ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	25
โครงสร้างและรูปแบบนำเสนอ .....	26
โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	31

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา .....	34
การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา .....	34
กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ CIPPA Model .....	35
บทบาทของผู้สอน .....	39
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ .....	48
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	48
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	49
ความพึงพอใจในการเรียนรู้ .....	52
ความหมายของความพึงพอใจในการเรียนรู้ .....	52
การวัดความพึงพอใจ .....	53
ความคงทนในการเรียนรู้ .....	55
ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ .....	55
การวัดความคงทนในการเรียนรู้ .....	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	58
งานวิจัยในประเทศ .....	58
งานวิจัยต่างประเทศ .....	65
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	71
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	71
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	72
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	72
รูปแบบของการทดลอง .....	89

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	90
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	91
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	92
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	97
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	98
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	99
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	111
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	111
สมมติฐานของการวิจัย .....	112
การดำเนินการวิจัย .....	112
สรุปผลการวิจัย .....	115
อภิปรายผล .....	116
ข้อเสนอแนะ .....	121
บรรณานุกรม .....	123
ภาคผนวก .....	135
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย .....	137
ภาคผนวก ข องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	147
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	175
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ .....	211
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	241

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23101 .....	16
2	การวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว และปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการสอนแบบซิปปาร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	79
3	แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิว และปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	81
4	รูปแบบการทดลองแบบ The Only One Group Pretest-Posttest Design .....	89
5	ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	99
6	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการ เรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิว และปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	102
7	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	103
8	ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับการสอนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน ผ่านไป 7 วัน และหลังเรียนผ่านไป 30 วัน .....	104

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
9	ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	105
10	รหัสแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	155
11	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับตัวชี้วัด ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน .....	213
12	ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ข้อ .....	215
13	สัดส่วนค่า p และ r หลังจากคัดเลือกข้อสอบ 30 ข้อ เพื่อใช้หาค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson .....	217
14	ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน .....	220
15	วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน .....	222
16	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS) .....	224
17	การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	225

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
18	คะแนนการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจ ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ..... 229
19	ค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับ การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 230
20	ค่าความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 233
21	วิเคราะห์นัยสำคัญทางสถิติค่าความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 235
22	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS) 2 ..... 237
23	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS) 3 ..... 238

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	9
2 รูปแบบโครงสร้างความคิดรวบยอดของการจัดเก็บเนื้อหาและการนำเสนอ เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	27
3 ส่วนประกอบหลักที่ออกแบบในแต่ละหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	28
4 รูปแบบโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	29
5 กระบวนการในการออกแบบ และผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	29
6 โปรแกรม FilpAlbum .....	31
7 โปรแกรม Desktop Author .....	32
8 กราฟแสดงความคงทนในการเรียนรู้ .....	56
9 CD-Rom Drive .....	154
10 รายชื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	154
11 โฟลเดอร์ .....	155
12 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 11 เล่ม .....	156
13 หน้าปก .....	157
14 จุดประสงค์การเรียนรู้สาระสำคัญ/วัดผล .....	158
15 สารบัญ .....	158
16 แบบทดสอบก่อนเรียน .....	159
17 หน้าตรวจคำตอบ .....	159
18 หน้ารายงานผลการสอบ .....	160
19 หน้าเนื้อหา .....	160
20 ใบงาน/ใบกิจกรรม .....	161
21 หน้าเอกสารอ้างอิง .....	161



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 หมวด 9 ซึ่งเป็นหมวดเกี่ยวกับการศึกษาและสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี โดยระบุไว้ในมาตรา 64 ว่าตามที่นักการศึกษาทราบมาแล้วนั้น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบันให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และยิ่งส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และเป็นการพัฒนาเพื่อพัฒนาคนให้มีความรู้เท่าเทียมกับอารยะประเทศย่อมมีความจำเป็น แต่ปฏิรูปการศึกษาเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการจัดการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งรัฐต้องส่งเสริมสนับสนุนการสร้างและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ พร้อมทั้งเทคนิคอื่นๆ ที่นำมาใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตและสนับสนุนงบประมาณเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ผลิตและผู้ที่จะมาพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้เป็นการเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันที่เสรีและเป็นธรรม มาตรา 65 กำหนดไว้ว่าให้สถานศึกษาสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต เพื่อให้มีทักษะ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับงานที่รับผิดชอบได้อย่างเหมาะสมมีคุณภาพและมากด้วยประสิทธิภาพ มาตรา 66 กำหนดไว้ว่า ผู้เรียนมีสิทธิที่ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทุกโอกาสที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน ที่จะเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนนั้นต้องสอดคล้องกับความเป็นไทยมากที่สุด (มีศักดิ์ ชัยสุพรรณ, 2552, บทคัดย่อ)

จากการศึกษาปัญหาวิจัยในชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-net) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2552-2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 (2556, หน้า 58-60) พบว่า คะแนนสอบต่ำกว่าค่าครึ่งและต้องปรับปรุงทุกสาระการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์

โดยมีคะแนนในแต่ละสาระ ดังนี้ 1) จำนวนนับและการดำเนินการ 26.59, 30.14, 36.67, 17.63 2) การวัด 30.36, 29.68, 21.59, 40.46 3) เรขาคณิต 22.32, 30.68, 33.33, 26.84 4) พีชคณิต 23.81, 31.51, 30.30, 26.84 5) การวิเคราะห์ข้อมูลความน่าจะเป็น 28.15, 22.37, 24.24, 26.32 6) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 13.39, 6.97, 21.82, 6.84 ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินภายนอกรอบสอง ของสำนักงานมาตรฐานทางการศึกษา สมศ. (2548, หน้า 80) ให้ข้อเสนอแนะกับโรงเรียนให้ปรับปรุงทุกสาระการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ขั้นต่ำ ร้อยละ 70 และเมื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสัมภาษณ์หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (เป็งกาฬ ทองคำ, 2556) พบว่า สาระการเรียนรู้เรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ต่ำที่สุดทุกปีการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ ทำการสัมภาษณ์ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพิ่มเติม พบว่า รูปแบบการจัดการเรียน การสอนในชั้นเรียนไม่น่าสนใจ ขาดการทบทวนก่อนเรียน การกระตุ้นผู้เรียน ไม่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้สอบถาม ใช้การบรรยายตามหนังสือเรียนเป็นส่วนใหญ่ ไม่ค่อยใช้รูปแบบอื่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมักใช้กระดาษ ขาดสื่อ ในการสอน ทำให้ผู้เรียนไม่ตั้งใจเรียน น่าเบื่อหน่ายในการเรียน (สัมภาษณ์, 2555)

จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำนวัตกรรมทางการศึกษา ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น เพื่อจะเป็นแนวทาง ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้น่าสนใจ นักเรียนได้เรียนรู้และสร้าง องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีความสุขในการเรียน ตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และเอื้อต่อ การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนักเรียนในยุคปฏิรูป นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญนั่นเองการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ครูจะเปลี่ยน บทบาทจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือสนับสนุนให้กำลังใจผู้เรียนได้ สร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเอง จากการให้เขาได้ลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน ตามความถนัด และความสนใจของแต่ละบุคคล โดยที่การเรียนรู้ไม่ได้อยู่ที่ตัวเนื้อหาเพียงอย่างเดียวแต่อยู่ที่ กระบวนการเรียนรู้ (Process) เป็นการเรียนรู้ วิธีที่จะเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังเป็นการศึกษาเพื่อชีวิตที่มีได้มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรอนาคตเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการดำเนินชีวิตจริงไปพร้อมกับการเรียนด้วย โดยที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และรู้จักกันและกัน

มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด และนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ (กิตติพร ปัญญาภิญาผล, 2549, ไม่ปรากฏเลขหน้า)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่งซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง คือ การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชิปปา (CIPPA) 7 ขั้นตอน ที่พัฒนาโดย ทิศนา ขัมมณี (2548, หน้า 19-20) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ โดยแนวคิดหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึมมาประสานกัน ทำให้เกิดแบบแผนขึ้นแนวคิดดังกล่าว ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ในการจัดการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) แล้วจึงต้องพึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อน รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process Skills) จากใบงาน ใบความรู้ หรือสิ่งแวดล้อม เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ ด้วยการทำให้ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา การให้มีความเคลื่อนไหวทางร่างกาย (Physical Participation) ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น และมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปา มีข้อจำกัดคือสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มักเป็นสื่อกระดาษ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้เมื่อใช้สื่อในการจัดกิจกรรม

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ Electronic book (E-Book) เป็นนวัตกรรมในทางวงการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำสื่อที่เป็นเอกสารบรรจุมาบรรจุในรูปแบบดิจิทัล (Digital) ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือทั่วไปและช่วยในการทบทวนบทเรียนของผู้เรียน ซึ่งบทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงโดยเน้นการหาเนื้อหาสาระที่สามารถเรียนรู้และเข้าใจง่าย การออกแบบสื่อที่สอดคล้องความรู้และภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียนแทนวิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมโดยนำสิ่งที่ค้นหาได้จัดทำเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมเฉพาะที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวอ่าน และการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะใช้ 3 โปรแกรมหลักในการจัดทำได้แก่ Desktop Author, Flash, Flip Albums และใช้โปรแกรมจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาต่างๆ ในขณะนี้ ได้แก่

โปรแกรม Blackboard, Syllas, Education Sphere, Advance และ Media STAQ เป็นต้น (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545, หน้า 6-7) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้แบบสำเร็จรูป กล่าวคือ มีการเริ่มจัดการเรียนรู้จากแนะนำบทเรียน ไปความรู้ หรือแบบทดสอบที่จะทดสอบความรู้ผู้เรียน ไปตลอดจนผลคะแนนที่เกิดจากการสอบ ทำให้นักเรียนนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ครูสอนในเนื้อหาอื่นๆ เพราะสื่อที่ใช้มีความสำเร็จรูปในตัวเอง ทำให้ใช้ผู้เรียนบางคนที่ไม่รู้เรื่องไม่ทราบที่มาที่ไปของเรื่องที่เรียนหรือขาดคำแนะนำในเนื้อหาการเรียนรู้เพราะไม่มีครูผู้สอน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยนำแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีข้อดีในเรื่องความหลากหลายของสื่อเรียนรู้ได้ง่ายแต่มีข้อจำกัดในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปา มาร่วม เพื่อแก้ไขข้อเสียของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากรูปแบบการจัดเรียนรู้แบบชิปปา เน้นกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพื่อลดความแตกต่างระหว่างบุคคล เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ร่วมทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาศักยภาพและปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์กับระดับชั้นอื่นๆ และในรายวิชาอื่นๆ ต่อไปอีกด้วย

### คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 หรือไม่ อย่างไร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับใด

4. นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีความคงทนในการเรียนรู้หรือไม่

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐาน ไว้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนแบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

4. นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้

### ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ

2. ได้แนวทางพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

3. ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 60 คน

## 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน เลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก มีบริบทในการจัดชั้นเรียนไม่แตกต่างกัน คือ คณะความสามารถผู้เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### 3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.3 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา

3.2.4 ความคงทนในการเรียนรู้

## 4. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาในหมวดวิชาพื้นฐาน กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ตามโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 11 หน่วย คือ

หน่วย 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วย 2 ปริมาตรของปริซึม จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วย 3 พื้นที่ผิวของทรงกระบอก จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วย 4 ปริมาตรของทรงกระบอก จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วย 5 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด จำนวน 2 ชั่วโมง

หน่วย 6 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย จำนวน 2 ชั่วโมง

- หน่วย 7 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (1) จำนวน 2 ชั่วโมง  
หน่วย 8 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (2) จำนวน 1 ชั่วโมง  
หน่วย 9 เปรียบเทียบหน่วยปริมาตร จำนวน 1 ชั่วโมง  
หน่วย 10 การเลือกใช้หน่วยปริมาตรและการนำไปใช้ จำนวน 1 ชั่วโมง  
หน่วย 11 การคาดคะเนการวัดในสถานการณ์ต่างๆ จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 18 ชั่วโมง โดยแยกชั่วโมง  
ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

#### กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยไว้ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ  
ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม  
รัชมังคลาภิเษก จำนวน 30 คน ดังภาพประกอบ 1





2. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง การสร้างและพัฒนาบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้โปรแกรม Desktop Author เป็นเครื่องมือในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบ 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 การปฏิบัติหรือการแสดงผลงาน ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

4. จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปา หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดล โดยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนแทนใบงาน ใบความรู้ และแบบฝึกหัดตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถ

5. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 70/70 ซึ่งตัวเลขแต่ละตัวมีความหมาย ดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำถูกต้องในระหว่างเรียนคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

70 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนนักเรียนทำได้หลังการเรียนรู้อัตโนมัติคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งถือเป็นประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัดความสามารถทางด้านการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ของผู้เรียน ได้แก่ ด้านสติปัญญา ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือวัดที่สร้างโดยอาศัยหลักทางจิตวิทยา ซึ่งสามารถวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้อัตโนมัติทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา หมายถึง การแสดงออกทางความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเชิงบวก เช่น ชื่นชอบ ประทับใจในการเรียนรู้ ซึ่งวัดจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

8. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการทบทวน  
ย้อนระลึกถึงสิ่งที่ได้รับรู้ผ่านมาแล้วระยะเวลา ไม่เกิน 1 เดือน โดยยังสามารถระลึกถึง  
ความรู้นั้นได้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปสานต่อความรู้ใหม่ได้นั่นเอง สามารถวัดได้  
ด้วยการคิดร้อยละ ในระยะ 7 วันแรกต้องลดไม่เกินร้อยละ 10 และใน 30 วันต้องลดไม่เกิน  
ร้อยละ 30

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.1 วิสัยทัศน์
  - 1.2 หลักการ
  - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.4 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23101
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2.2 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2.3 การเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ
  - 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2.5 โครงสร้างและรูปแบบนำเสนอ
  - 2.6 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
  - 3.1 การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
  - 3.2 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ CIPPA Model
  - 3.3 บทบาทของผู้สอน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
  - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
  - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจในการเรียนรู้
  - 5.2 การวัดความพึงพอใจ
6. ความคงทนในการเรียนรู้
  - 6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้
  - 6.2 การวัดความคงทนในการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กล่าวถึง วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3-5)

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### 2. หลักการ

โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมิ่งคลาภิเษก มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาส ได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคม มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ การเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ค 23101 ไว้ดังนี้

#### 3.1 จำนวนและการดำเนินการ

3.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้ จำนวนในชีวิตจริง

3.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

3.1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

3.1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### 3.2 การวัด

3.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่ง ที่ต้องการวัด

3.2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

#### 3.3 เรขาคณิต

3.3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

3.3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

### 3.4 พีชคณิต

3.4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

3.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

3.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

3.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

### 3.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 4. โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23101

โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ ค 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23101

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน (คาบ)	คะแนน
พื้นที่ผิวและปริมาตร	ค 2.1 ม.3/1-4 ค 6.1 ม.1-3/2, 4, 5	20	10
กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	ค 4.2 ม.3/2-4 ค 6.1 ม.1-3/1, 4, 5	17	8
ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 4.2 ม.3/4, ม.3/5 ค 5.1 ม.1-3/2-6	16	8



ตาราง 1 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน (คาบ)	คะแนน
ความคล้าย	ค 3.2 ม.3/1 ค 5.1 ม.1-3/2-6	16	8
อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 4.2 ม.3/1 ค 6.1 ม.1-3/1, 3, 4	16	8
สถิติ	ค 5.2 ม.3/1 ค 6.1 ม.1-3/1, 4, 5	18	9
ความน่าจะเป็น	ค 5.2 ม.3/1 ค 6.1 ม.1-3/1, 4, 5	18	9

ที่มา : โรงเรียนเหล่าคมพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก (2553, หน้า 9)

ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ต้องการศึกษาคู่มือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เราจะทำการพัฒนา สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคมพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก จำนวน 20 ชั่วโมง

## หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 1. ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเอกสารความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ Electronic Book มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

อัครเดช ศรีมณีพันธ์ (2547, หน้า 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า เป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน การติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือข้อมูลในลักษณะ E-Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้ที่สามารถนำเสนอข้อมูลตัวอักษรจากการคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hyper Text) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง รวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) การประสานและการเชื่อมโยงเนื้อหาอย่างไร้รอยต่อ

ของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือคนละแฟ้มเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, หน้า 14) ได้ให้ความหมาย “อีบุ๊ก” (E-Book, e-Book, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

วิกิพีเดีย (ออนไลน์, 2555) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book ย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีลักษณะพิเศษ คือสามารถสื่อสารกับผู้อ่านในลักษณะของมัลติมีเดียได้ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ยังคงรักษารูปแบบความเป็นหนังสือไว้ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง หรือลักษณะการเปิดอ่าน

ทองสุข เอี่ยมศิริ (ออนไลน์, 2555) “อีบุ๊ก” (e-book, e-Book, eBook, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

พรชนก สายเชื้อ (ออนไลน์, 2553) E-book หรือ Electronic book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหนังสือที่มีรูปลักษณะน่าสนใจ มีลักษณะการแสดงผลคล้ายหนังสือจริง ซึ่งสามารถผลิตได้โดยใช้โปรแกรม Flip Album

กรรณิการ์ ทำนองดี และเกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก (2554, หน้า 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ ที่จะนำสื่อหนังสือเข้าไปบรรจุในรูปแบบของดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการอ่านที่ว่องไวและทันสมัย สิ่งที่น่าสนใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียทั้งมีภาพ และเสียง แต่การนำเสนอในรูปแบบคล้ายหนังสือ

ส่วนด้านวิชาชีพเทคโนโลยี การศึกษาสามารถพิจารณาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อสำเร็จรูปยุคใหม่ (Neo Programmed Instruction Media) ชนิดหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ผู้อ่านสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มนี้ได้ตามความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการเปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด หรือข้อคำถามสำหรับผู้อ่านหรือผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองจากโปรแกรมที่มีในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้เมื่อพิจารณาด้วยศาสตร์ทางเทคโนโลยีการศึกษาแล้วจะเห็นได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (บางเล่ม) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่รวมเอาคุณลักษณะของสื่อประเภทหนังสือ หรือตำรา (Text Book) ผสมกับคุณลักษณะของสื่อประเภทบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction : PL) และบางคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ตลอดจนคุณสมบัติของสื่อสมัยใหม่ (New Media) เช่น สื่อผสม (Multimedia) สื่อแบบเชื่อมโยงหรือเครือข่าย (Hypermedia) หรือสื่ออัจฉริยะ (Intelligent Media) ซึ่งมีศักยภาพในการนำเสนอเนื้อหาสาระ (Messages) สูผู้อ่าน (Receiver) ด้วยช่องทางที่หลากหลาย (Multi Channel) และผู้อ่านสามารถมีปฏิสัมพันธ์ (Interface) กับโปรแกรมได้ตามต้องการ จากคุณลักษณะดังกล่าวจึงถือว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Innovation)

จากความหมายที่กล่าวมา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่มมาออกแบบใหม่ ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่รูปของตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง, ลักษณะที่ตอบโต้กันได้ (interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ สามารถทำปุ่มมาร์กและหมายเหตุ ประกอบตามที่ใช้ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของเล่มหนังสือเป็นหลัก เอกสารที่สร้างขึ้นให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย ปกหนังสือ คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และบรรณานุกรม ซึ่งสามารถเปิดอ่านด้วยคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพโดยผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่

## 2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเครื่องอำนวยความสะดวก (Barker, 1991, a, quoted in Barker, 1992, pp. 140-141 ; ธารทิพย์ แก้วเหลี่ยม, 2553, ไม่ปรากฏเลขหน้า ; ศิริวัฒน์ ลำพุกธา, ออนไลน์ ; กาญจนา ตุ่มคำแดง, ออนไลน์) กล่าวไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งได้ เป็น 10 ประเภท ดังต่อไปนี้

### 1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบตำรา (Textbooks) หนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ รูปหนังสือปกตีที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกตีเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

### 2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books)

มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้นๆ (Animation Clips) หรือภาพวิดีโอ (Motion Video Segment) หรือเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้นๆ (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญๆ ของโลกในโอกาสต่างๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จ หรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

### 3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษาหรือแบบหนังสือเสียงอ่าน (Talking

Books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้อ่าน มีเสียงคำอ่าน เมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียง อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทเหมาะสำหรับหนังสือเด็กเริ่มเรียน หรือหนังสือฝึกออกเสียงหรือฝึกพูด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็น การเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับลักษณะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

### 4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งหรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books)

เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (static picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของ

คอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือการถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (cropping) หรือเพิ่มข้อมูล เชื่อมโยงภายใน (Linking information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระ ในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่างๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อหรือหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และอื่นๆ

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดียหรือหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่อีเนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายใน การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อบริบทอินเทอร์เน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญหรือหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) มีการบรรจุเทคนิคปัญญาเทียม เป็นหนังสือประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์ กับผู้อ่านเสมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือปฏิกริยากับผู้อ่าน เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) และระบบเครือข่ายประสาท (Neural Networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางไกล (Telemedia Electronic Books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเรียนการสอนในระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ การส่งข้อความทางอีเมล ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล

เช่น ในห้องสมุดดิจิทัล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลักต่างๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Books แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Sources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyberbook Books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบที่กล่าวมาแล้วผสมกัน สามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอกสามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลาย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการแสดงผลเพื่ออ่าน ซึ่งมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีการนำเสนอที่สอดคล้อง และคล้ายคลึงกับการอ่านสามารถอ่านพร้อมๆ กันได้ โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วไป (กลุ่มพัฒนาสื่อเทคโนโลยี ศูนย์หนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มี 10 ประเภท ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ 1) ประเภทประกอบการเรียนหรือตำราเรียน 2) ประเภทสื่อผสม คือ มีทั้งตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ 3) ประเภทเชื่อมโยงจากแหล่งข้อมูลทั้งภายนอกและภายใน สามารถปฏิสัมพันธ์ผู้อ่านได้เป็นอย่างดี

### 3. การเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน (Collis, 1991, p. 365) รูปแบบนี้จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุกๆ แบบที่มีโดยแบ่งออกเป็น

### 1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและอ่านจนจบเนื้อหา นั้น จากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงสามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลปีเดีย จัดเป็นแหล่งทรัพยากร ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหา หรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้ง่ายมากในขนาดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากไม่จะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ยังคงคงไว้ซึ่งโมเดลการอ้างอิงอยู่

### 1.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books)

หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมีการอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อยๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ ตามความสนใจของผู้อ่านหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านจะมีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริมค่านิยมของหนังสือเรียนโดยจะขยายความรู้ ความเข้าใจ ให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

## 2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร

(Barker, 1991, quoted in Barker, 1992, pp. 140–141) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตาหรือใช้หูฟังแต่เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) เป็นต้น

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทางเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตาหูฟังใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) เป็นต้น

3. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งตามหน้าที่ (Barker and Giller, 1992, quoted in Barker, 1992, p. 140) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูล ข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้งานปลายทางสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia) เป็นต้น

3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบแรกแต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรกและมีลักษณะเฉพาะมากกว่ามีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue) เป็นต้น

3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์มากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้ และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนจะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่าง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer-Based Training)

3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ, สอบย่อยและประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม จะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ ธนาคารตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

จากข้อความข้างต้นการที่ยกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภท คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ภาพเคลื่อนไหวและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มัลติมีเดีย มาเปรียบเทียบนั้น เพราะว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภทนี้ จัดเป็นพื้นฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหมดที่มีอยู่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2 ชนิดแรกสนับสนุน



คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer Assisted Learning) ส่วนชนิดสุดท้ายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบค้นพบของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้

#### 4. ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (อำนาจ สุคนธ์, 2554, ออนไลน์ ; กาญจนา ตุ่นคำแดง, 2553, ออนไลน์ ; ศิริวัฒน์ ลำพุทธา, 2553, ออนไลน์)

##### 1. ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.1 เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสงเสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

1.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น

1.3 ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน, การเขียน, การฟังและการพูดได้

1.4 มีความสามารถในการออนไลน์ ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่ โสมเพจและเว็บไซต์ต่างๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้

1.5 หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูป สิ่งพิมพ์

1.6 สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือน และห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

1.7 มีลักษณะไม่ตายตัวสามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยใช้ความสามารถของ ไฮเปอร์เท็กซ์

1.8 ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้นเนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้อง หอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

1.9 การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้ เท่าที่ต้องการประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

1.10 มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลัง ซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บสามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

1.11 ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

## 2. ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมาย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วย ดังต่อไปนี้

2.1 คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์และความสะดวกในการอ่านก็ยังไม่ค่อยกว่ามาก

2.2 หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มากๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจะมีความล่าช้า

2.3 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการสร้างสื่อที่พอสมควร

2.4 ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อ จึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5 ใช้เวลาในการออกแบบมากเพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ข้อดี-ข้อจำกัดที่สามารถนำมาประยุกต์ โดยการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน บรรยากาศ ครูผู้สอน ผู้เรียนรวมถึงสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

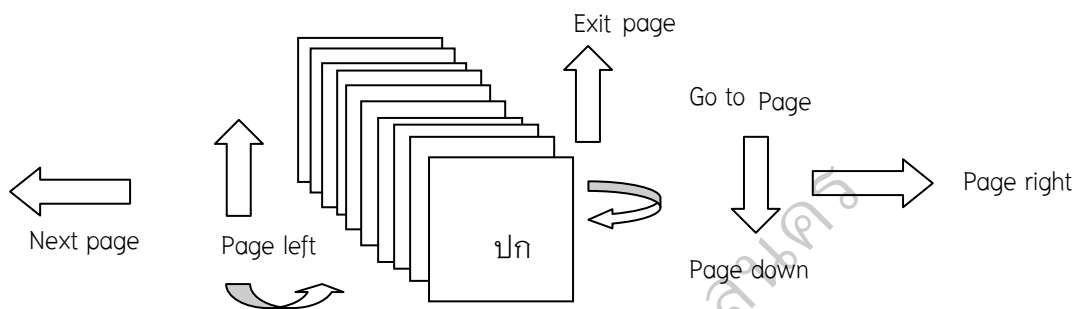
## 5. โครงสร้างและรูปแบบนำเสนอ

รูปแบบการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย คือ (ประหยัด จิระวรพงษ์ และคณะ, 2548, หน้า 35)

1. รูปแบบความคิดรวบยอดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม (Conceptual Model)

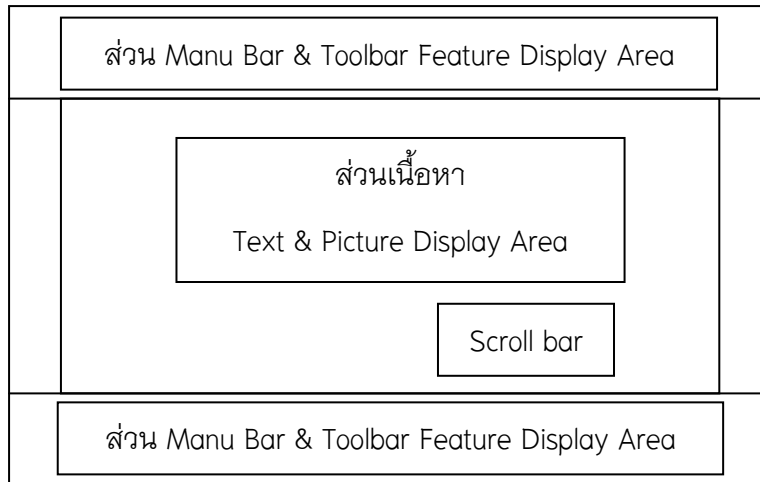
2. รูปแบบโครงสร้าง (Design Model)
3. รูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ภายใน (Fabrication Model)
4. โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book Construction)

รูปแบบความคิดรวบยอดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม รูปแบบ โครงสร้าง รูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ภายใน ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสรุปตาม ภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโครงสร้างความคิดรวบยอดของการจัดเก็บเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ที่มา : ประหยัด จิระวรพงษ์ และคณะ (2548, หน้า 35)

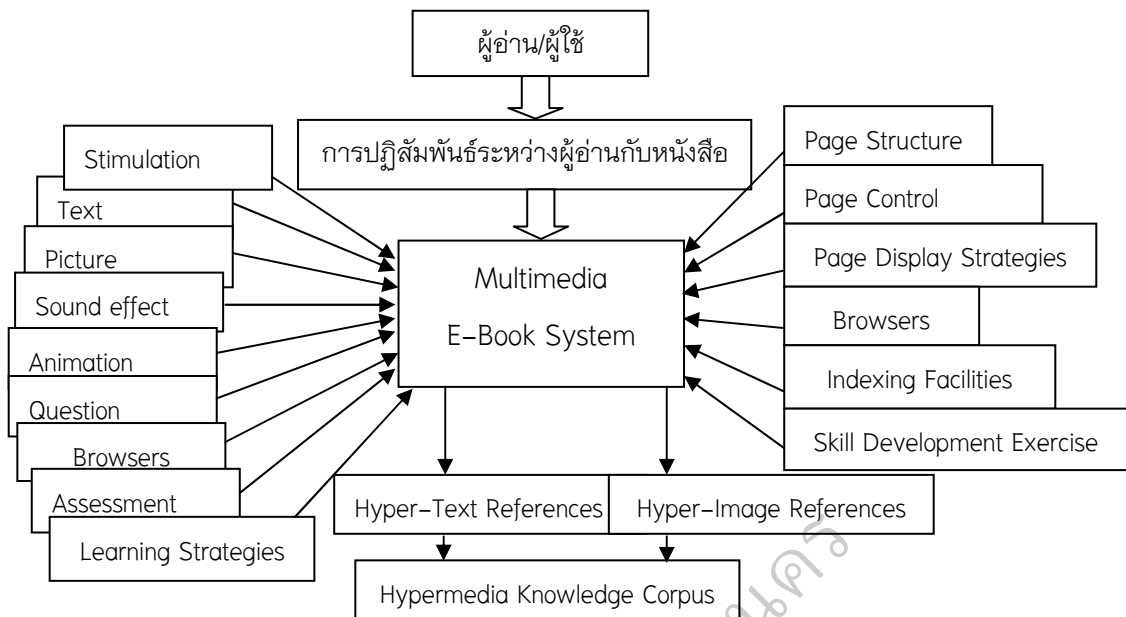
จากภาพประกอบ 2 โครงสร้างพื้นฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ข้างต้น จะเห็นว่าการเรียงลำดับการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาภายในเล่มจะมีการเรียงลำดับใน ลักษณะเช่นเดียวกับหนังสือปกติ เช่น ปกของหนังสือ สารบัญ เนื้อหา บรรณานุกรม และ ปกหลัง เป็นต้น แต่ส่วนแตกต่างที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ มาเป็นคุณลักษณะพิเศษเพิ่มจากหนังสือปกติ เช่น การเปิดหนังสือแบบอัตโนมัติ (Next Page Turn over) การดูหรือการอ่านแบบต่อเนื่อง (Scrolling) การอ่านถอยหลังไปยังหน้า ที่ต้องการ (Back to Page) การเลื่อนดูเนื้อหาด้านข้าง ซ้าย-ขวา (Page Right/Page Left) ของแต่ละหน้าการเลื่อนดูเนื้อหาหน้าถัดไป (page up/Page down) การออกจากโปรแกรม หรือปิดหนังสือ (Exit from the book) หรือการกลับไปยังหน้าแรก (Back to the First Page) หรือเปิดไปยังหน้าสุดท้าย (Last Page) เป็นต้น องค์ประกอบที่เปิดโอกาสให้ผู้อ่านสามารถ ปฏิสัมพันธ์กับหนังสือได้ตามต้องการของผู้อ่านได้มากขึ้น และสะดวกกว่าหนังสือปกติ ส่วนองค์ประกอบในแต่ละหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีรูปแบบที่หลากหลายขึ้นอยู่กับ ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แต่มักมีส่วนประกอบหลักๆ ดังแผนภาพต่อไปนี้



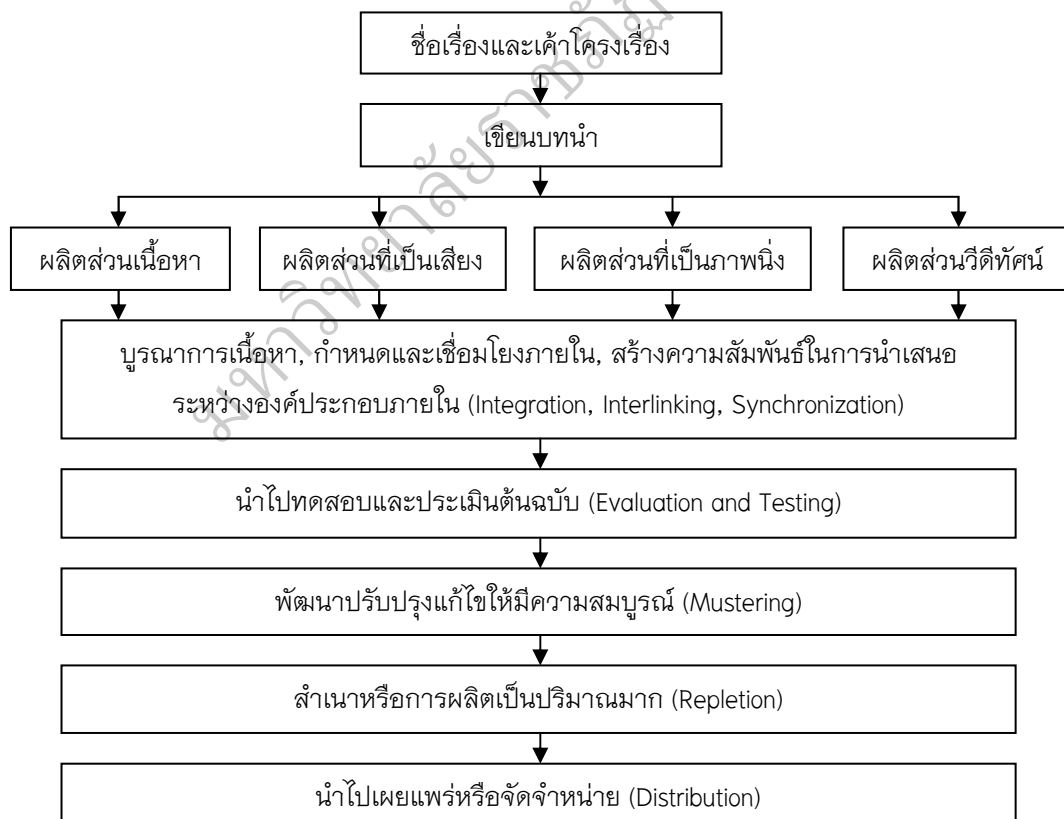
ภาพประกอบ 3 ส่วนประกอบหลักที่ออกแบบในแต่ละหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ที่มา : ประหยัด จิระวรพงษ์ และคณะ (2548, หน้า 36)

จากแผนภาพแสดงส่วนองค์ประกอบในแต่ละหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบด้วยแถบเมนู ซึ่งจะเป็น Toolbar และ Dialog Boxes ต่างๆ เช่น เปิดแฟ้ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ตาราง ฯลฯ เช่นเดียวกับหน้าต่างวินโดวส์ทั่วไป ส่วนองค์ประกอบเนื้อหา ประกอบด้วย เนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ (Text) รูปภาพ (illustration) หรือสัญลักษณ์ (Graphic Icons) ต่างๆ ภายในอาจเชื่อมโยงภายใน เช่น Hot Text, Hot Area เป็นต้น เมื่อคลิกแล้วจะสามารถเชื่อมโยงไปหาเนื้อหาที่เชื่อมสัมพันธ์ไว้แล้ว เช่น คำอธิบาย เพิ่มเติม หน้าเนื้อหาที่สัมพันธ์ แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น

ส่วนบริเวณด้านข้างของจอภาพนิยมในการออกแบบเป็นตัวควบคุมการแสดงเนื้อหา เช่น การเลื่อนขึ้น-ลง เลื่อนเพื่อเปิดดูเนื้อหาหน้าต่อหน้าตามที่ต้องการ เป็นต้น การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface) การออกแบบและพัฒนาการนำเสนอเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ปกติจะพยายามออกแบบให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดและแนวทางการนำเสนอเนื้อหาที่วางไว้พร้อมๆ กับการเปิดโอกาสให้ผู้อ่าน เกิดปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า หรือตลอดเนื้อหาทั้งเล่มหลักการออกแบบจะพยายามสนองความต้องการตามธรรมชาติ ผ่านเทคนิคการนำเสนอเนื้อหา นำมาผนวกกับการออกแบบการใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปเป็นภาพได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 4 รูปแบบโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ที่มา : ประหยัด จิระวรพงษ์ และคณะ (2548, หน้า 38)



ภาพประกอบ 5 กระบวนการในการออกแบบ และผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ที่มา : ประหยัด จิระวรพงษ์ และคณะ (2548, หน้า 38)

องค์ประกอบประเภทการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน หรือตัวช่วยนำในการอ่านหรือการเรียนเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งออกแบบให้ใช้งานบนพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

- การออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้านเนื้อหา (Knowledge Engineering)

องค์ประกอบย่อยด้านเนื้อหาความถูกต้องเชิงวิชาการ และการออกแบบเค้าโครงตลอดจน ลำดับ หรือยุทธศาสตร์การนำเนื้อหาภายในเล่มที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ การนำเสนอที่สามารถเข้าใจได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

- การออกแบบหน้าหนังสือ (Page Design) เป็นการออกแบบรูปลักษณะของหน้าหนังสือในแต่ละหน้า ซึ่งประกอบด้วย ตัวหนังสือ ภาพประกอบ การจัดหน้า ที่จะเป็นส่วนปรากฏให้ผู้อ่านเห็นในแต่ละหน้าของหนังสือ และส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม

- รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interface Styles) เป็นองค์ประกอบที่กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้อ่านจะสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า เช่น หน้าเฉลย หน้าแนะนำบทเรียน การตรวจสอบ การสืบค้น การบันทึก การรับคำสั่ง เป็นต้น

- สื่อประสม (Multimedia) เป็นองค์ประกอบในการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อผสม ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์ในการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานระหว่างตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว

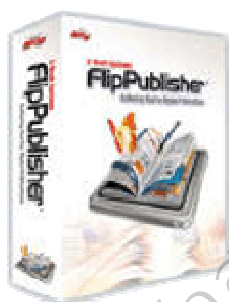
- เครื่องอำนวยความสะดวกแก่ผู้อ่าน (End-user Tool and Services) เป็นองค์ประกอบย่อยที่มีให้ผู้อ่านเลือกใช้เมื่อต้องการ

- สื่อเชื่อมโยง (Hyper Media) เป็นส่วนบนหน้าจอที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาภายในเล่มหรือหน้าต่างๆ ภายในเล่ม และแหล่งการเรียนรู้ภายนอกในระบบเครือข่ายสถานีหรือแหล่งสำหรับการเข้าถึงข้อมูลเพิ่มเติม (Access Stations)

## 6. โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551, หน้า 15) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่

1. โปรแกรม Flip Album คือ โปรแกรมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบการบรรยาย ภาพประกอบ วิดีโอ ไม่สามารถสร้างแบบทดสอบได้รองรับไฟล์หลายนามสกุล จำพวกภาพและเสียง แต่ไม่รองรับแอนิเมชัน เมื่อต้องการนำไฟล์ไปใช้งานต้องเขียนใส่แผ่นซีดีเท่านั้นโดยไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม ดังภาพประกอบ 6



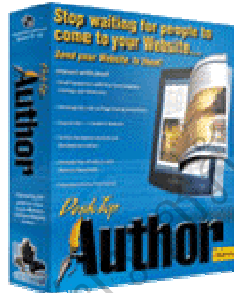
ภาพประกอบ 6 โปรแกรม FlipAlbum

ที่มา : จีนา อุมาล (ออนไลน์, 2555)

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างด้วยโปรแกรม Flip Album จะมีลักษณะการแสดงผลคล้ายหนังสือจริงๆ และภายในเล่มยังสามารถบรรจุ ข้อมูลในลักษณะ Multimedia คือ มีได้ทั้งข้อความ (text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Movie) และเสียง (Audio) ซึ่งเอื้ออำนวยให้จดจำบทเรียนได้ง่าย เนื้อหาสมบูรณ์และตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้ดีและสร้างยิ่งขึ้นยังสามารถเชื่อมโยง (Link) ออกไปสู่แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ด้วยหากครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถในการสร้างอีบุ๊กด้วยโปรแกรมดังกล่าวก็จะช่วยให้สามารถพัฒนาสื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างน่าสนใจ นำไปใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างด้วยโปรแกรม Flip Album นั้นจะต้องติดตั้งโปรแกรมตัวอ่านก่อน คือ Flip Viewer (ติดตั้งเพียงครั้งเดียว) โปรแกรมสร้างอีบุ๊ก ตระกูล Flip Album มีความน่าสนใจมากทีเดียว เพราะสามารถสร้างผลงานง่ายและรูปร่างหน้าตาใกล้เคียงกับหนังสือ หรือ Album 3 มิติจริงๆ สามารถแทรกเพลง, ภาพ, ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ตลอดจนพัฒนาเป็นสื่อได้ทั้งแบบออฟไลน์ และออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต หากจะมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถ save เป็นไฟล์ .exe, หรือไฟล์ที่สามารถ

นำไปเปิดอย่างอิสระได้ จำเป็นจะต้องเปิดด้วยโปรแกรม Flip Album หรือโปรแกรม Flip Viewer ที่ติดตั้งไว้ในเครื่องเท่านั้น ความสามารถของโปรแกรมที่ทำให้การนำเสนอสื่อออกมาในรูปแบบ 3D Page-Flipping interface และมีชื่อเรียกเฉพาะว่า FlipBook ผลงานที่ได้นี้สามารถนำเสนอได้ทั้งแบบ Offline ด้วยความสามารถ AutoRun อัตโนมัติ และ Online ผ่านโปรแกรมแสดงผลเฉพาะ FlipViewer

2. โปรแกรม Desktop Author คือ โปรแกรมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบการบรรยาย ภาพประกอบ แอนิเมชัน วิดีโอ สามารถสร้างแบบทดสอบได้ 5 รูปแบบ คือ เลือกตอบหนึ่งตัวเลือกและหลายตัวเลือก จับคู่ เต็มคำ บรรยาย รองรับไฟล์หลายนามสกุลจำพวกภาพและเสียง เมื่อต้องการนำไฟล์ไปใช้งานไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรมดังกล่าวประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 โปรแกรม Desktop Author

ที่มา : จินา อุมาล (ออนไลน์, 2555)

ในปัจจุบันการเรียนการสอนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านทางสื่อต่างๆ โดยเปลี่ยนจากหนังสือหรือเอกสารต่างๆ ไปมาเป็นการเรียนการสอนแบบ E-learning, อีบุ๊ก หรือใช้สื่ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วยทำให้มีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่น่าสนใจมากขึ้นโปรแกรม Desktop Author เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างสื่อดิจิทัลหรือที่เรียกทั่วๆ ไปว่า “E-Book” เอกสารที่ได้จากการสร้างด้วยโปรแกรม Desktop Author นี้จะมีลักษณะรูปร่างเหมือนหนังสือทั่วไป คือ มีปกหน้า สารบัญ ข้อความ รูปภาพ และนอกจากนี้ยังสามารถที่จะแทรกภาพเคลื่อนไหวไฟล์ภาพยนตร์ไฟล์แฟลชและเสียงบรรยายลงในหนังสือได้ โปรแกรม Desktop Author เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างอีบุ๊ก โดยมีจุดเด่นที่ความง่ายในการใช้งาน สามารถสร้างอีบุ๊กได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้อีบุ๊กที่ทำด้วยโปรแกรมนี้อาจยังสามารถเปิดดูในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องไหนก็ได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม Desktop Author ในเครื่องที่เปิดอยู่ได้



### ลักษณะเด่นของโปรแกรม Desktop Author

1. ไฟล์ที่ได้จากการ Export มีขนาดเล็ก
  2. มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ สามารถส่งพิมพ์ในแต่ละหน้าหรือทั้งหมดของหนังสือได้
  3. สามารถเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายได้ง่าย และดาวน์โหลดผ่านเว็บได้รวดเร็วหรือสามารถที่จะส่งไฟล์ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ได้
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นเอกสารดิจิทัลที่มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง ประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงอื่นๆ สามารถเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

### คุณสมบัติของ Desktop Author

1. ไฟล์มีขนาดเล็ก ช่วยให้ง่ายในการดาวน์โหลด และส่งข้อมูล
  2. มีลักษณะคล้ายกับหนังสือซึ่งเป็นรูปแบบที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย
  3. สามารถส่งพิมพ์หน้าแต่ละหน้าหรือทั้งหมดของหนังสือได้
  4. ผู้ใช้สามารถส่งต่อได้ง่ายโดยการส่งผ่านอีเมลล์ หรือระบบเครือข่าย
  5. สามารถใช้ได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ PC และ Note Book
- ผลงานเป็นได้ทั้งสื่อ Offline ในรูปแบบ .exe สื่อออนไลน์ .html + .dnl ที่มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับการนำเสนอผ่านเว็บไซต์ แต่การเรียกดูจำเป็นต้องติดตั้ง DNL Reader ก่อนจึงจะแสดงผลได้ และ Screen Saver (.scr) สำหรับการรักษาอายุจอภาพคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อที่สร้างสรรค์ได้

ชุดโปรแกรมทั้ง 2 จะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแก้ไข e-Book ด้วย มิฉะนั้นแล้วจะไม่สามารถแก้ไขเอกสารไม่ได้ ประกอบด้วย โปรแกรมชุด Flip Album ตัวอ่าน คือ Flip Viewer โปรแกรมชุด Desktop Author ตัวอ่าน คือ DNL Reader และโปรแกรมชุด Flash Album Deluxe ตัวอ่าน คือ Flash Mx ก็สามารถสร้าง e-Book ได้เช่นกัน แต่ต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียน Action Script และ XML เพื่อสร้าง e-Book ให้แสดงผลตามต้องการได้และต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่าน (Reader) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย มิฉะนั้นแล้วจะเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ได้ ประกอบด้วย

1. โปรแกรมชุด FlipAlbum จะมีแฟ้มนามสกุล .opf ต้องใช้

โปรแกรม Flip Viewer

2. โปรแกรมชุด Desktop Author จะมีแฟ้มนามสกุล .dml ต้องใช้โปรแกรม DNL Reader

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่ากระบวนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สร้างได้โดยการใช้โปรแกรม Desktop Author สร้างหน้าหนังสือโดยใช้คำบรรยาย รูปภาพ แทรกเสียง ใส่วีดีโอ หรือแม้แต่ใส่แบบทดสอบ แล้วไปบีบอัดข้อมูล เพื่อสร้างเป็นไฟล์ EXE หรือ DNL เพื่อนำไปใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แลปท็อป หรือฮาร์ดแวร์ข้อมูลขั้นสูงฐานข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตต่อไป เพราะไฟล์มีขนาดเล็กสามารถใส่สื่อแบบพกพาเพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนได้ง่ายกว่าการใช้สื่อกระดาษ

## การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา

### 1. การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา

จากการศึกษาเอกสารความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบชิปปามีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ทิตนา แชมมณี (2548, หน้า 17) ได้พัฒนารูปแบบการสอนจากประสบการณ์ที่ได้ใช้แนวคิดทางการศึกษาต่างๆ ในการสอนมาเป็นเวลาประมาณ 30 ปี และพบว่าแนวคิดจำนวนหนึ่งสามารถใช้ได้ดีตลอดมา ผู้เขียนจึงได้นำแนวคิดเหล่านั้นมาประสานกัน ทำให้เกิดแบบแผนขึ้น แนวคิดดังกล่าว ได้แก่ (1) แนวคิดการสร้างความรู้ (2) แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ และ (5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ ทิตนา แชมมณี (2548, หน้า 17-20) ได้ใช้แนวคิดเหล่านี้ในการจัดการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะต้องเรียนด้วยตนเองและพึ่งตนเองแล้ว ยังต้องพึ่งการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process Skills) ต่างๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดีหากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และการเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัวไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้ และการเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีความเคลื่อนไหวทางร่างกาย (Physical Participation) อย่างเหมาะสม

กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น หากผู้เรียน มีโอกาสนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ด้วยแนวคิด ดังกล่าว จึงเกิดแบบแผน “CIPPA” ขึ้น ซึ่งผู้สอนสามารถนำแนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าวไปใช้เป็น หลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้

## 2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ CIPPA Model

จากการศึกษาเอกสารความหมายของกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ ชิปปาโมเดลมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ทิตินา แซมมณี (2548, หน้า 19-20) ชิปปาเป็นหลักการ ซึ่งสามารถ นำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน การจัดกระบวนการเรียน การสอนตามหลัก “CIPPA” นี้สามารถใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจ จัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งที่คุณเขียนได้นำเสนอไว้และได้มีการนำไป ทดสอบใช้แล้วได้ผลดี ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียน ในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียน หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ ความรู้ที่หามาได้ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้ กระบวนการต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปราย และสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียน อาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตน แก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยก้าหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถ

ในการแก้ปัญหาและความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ หลังจากการประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งก็ได้ หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกันขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากขั้นตอนแต่ละขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายที่มีลักษณะให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์และทางสังคม อย่างเหมาะสม อันช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการ CIPPA ส่วนขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลัก CIPPA แนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น เป็นที่มาของชื่อ “CIPPA” ดังนี้

C มาจากคำว่า Construct หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของ Constructivism กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง การที่ผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือ สิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ทางสังคมกับบุคคล และแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ทางสังคม

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การเรียนรู้มีโอกาสได้ เคลื่อนไหวร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ทางกาย P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ กิจกรรม การเรียนรู้ที่ดี ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญ เช่นเดียวกับการเรียนรู้ เนื้อหาสาระต่างๆ การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการ เป็นการช่วยให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญาอีกทางหนึ่ง

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จะทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎี กับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นี้ เท่ากับเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ในด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้าน แล้วแต่ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากเรียนตามรูปแบบ ซิปปา ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสาร รวมทั้งเกิดความใฝ่รู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น เป็นนโยบายหนึ่งที่ทางรัฐบาลทรงศรัทธาให้กับการศึกษาของประเทศดำเนินไปตามรูปแบบนี้ เพราะการเรียนการสอนแบบนี้สอนให้นักเรียนมีความคิด เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือสร้างความพร้อมในการเรียนรู้ ตลอดเวลา และมีแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นเทคนิคการสอนควร ที่จะเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นเพียงตัวนำทาง เป็นตัวคุมเกมเท่านั้น เวลาทำงาน ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

นักเรียนสามารถที่จะค้นหาข้อมูลในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยไม่ต้องให้ครูถ่ายทอดมากนัก และถ้านักเรียนไม่เข้าใจก็ให้ถามครูโดยครูเป็นสื่อกลางให้เท่านั้น แต่นักเรียนต่างหากที่จะเป็นตัวเดินเกม ดังนั้นกระบวนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีชิปปา คือ

1. วิธีการสอนโดยใช้การไปทัศนศึกษา (Field Trip) คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ณ สถานที่อันเป็นแหล่งความรู้ในเรื่องๆ นั้น โดยมีการศึกษาสิ่งต่างๆ ในสถานที่นั้นตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนไว้และมีการอภิปรายสรุปการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้ศึกษามา ซึ่งวิธีการสอนโดยใช้การไปทัศนศึกษาเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในเรื่องที่เรียน ได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริงได้ใช้แหล่งชุมชนให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจ และเกิดเจตคติที่ดีทั้งต่อสถานที่นั้นและต่อการเรียนรู้

2. วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion) วิธีการสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-8 คน และให้ผู้เรียนในกลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์ในประเด็นที่กำหนดและสรุปผลการอภิปรายออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่มวิธีการสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ อันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนกว้างขึ้น

3. วิธีการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความเป็นจริง และตอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น แล้วนำคำตอบ และเหตุผลที่มาจากคำตอบนั้นมาเป็นข้อมูลในการอภิปราย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์วิธีการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง เป็นวิธีการสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการเผชิญและแก้ปัญหาโดยไม่ต้องรอให้เกิดปัญหาจริง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ความคิดของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น

4. วิธีสอนโดยใช้เกม (Game) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกมพฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นของเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้วิธีการสอนโดยใช้เกมเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมสูง เทคนิคในการสอนเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งเทคนิคการสอนนั้นมีหลากหลายวิธี ที่ครูแต่ละคนก็นำมาใช้ในการสอน เช่น เทคนิคการตั้งคำถาม เทคนิคในการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการเขียนกระดานดำ เทคนิคการสรุปบทเรียน เทคนิคการเสริมแรง

### 3. บทบาทของผู้สอน

จากการศึกษาเอกสารความหมายของบทบาทผู้สอนในรูปแบบชิปปา มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

บทบาทของครูผู้สอนในการสอนตามทฤษฎีชิปปานั้น ซึ่งเป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะเป็นผู้นำทางเป็นตัวชี้ทางให้กับนักเรียนเอง ซึ่งกระบวนการคิดนั้นจะขึ้นอยู่กับนักเรียน ซึ่งเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์การทำงานแบบมีส่วนร่วม การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (วีระเดช เขื่อนาม, 2549, ออนไลน์)

การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จะเป็นที่คุ้นเคยของครูและผู้อยู่ในวงการการศึกษาโดยทั่วไป แต่ถ้าหากถามถึงความหมายแล้ว จะพบว่ามีความแตกต่างกันออกไปบ้างก็ว่าเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม บ้างก็ว่าเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น บ้างก็ว่าเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจของตน หรือให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลาย เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันไปตามสิ่งที่ผู้ตอบเห็นว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่ควรเน้น อย่างไรก็ตามโดยหลักการแล้ว แนวคิดนี้มีที่มาจากแนวคิดทางการศึกษาของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ซึ่งเป็นต้นคิดในเรื่องของ “การเรียนรู้โดยการกระทำ” หรือ “Learning by Doing” (Dewey, 1963) อันเป็นแนวคิดที่แพร่หลายและได้รับการยอมรับทั่วโลกมานานแล้ว การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติจัดกระทำนี้ นับว่าเป็นการเปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเป็น “ผู้รับ” มาเป็น “ผู้เรียน” และเปลี่ยนบทบาทของครูจาก

“ผู้สอน” หรือ “ผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้” มาเป็น “ผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้” ให้ผู้เรียน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงบทบาทนี้ เท่ากับเป็นการเปลี่ยนจุดเน้นของการเรียนรู้ว่าอยู่ที่ผู้เรียน มากกว่าอยู่ที่ผู้สอน ดังนั้นผู้เรียนจึงกลายเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เพราะบทบาทในการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญหลังจากแนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้น ต่อมาได้มีผู้พัฒนาแนวคิดใหม่ๆ ขึ้นจำนวนมาก ซึ่งล้วนแต่สนับสนุนแนวคิดพื้นฐานของ ดิวอี้ ทั้งสิ้น แนวคิดใหม่ๆ เหล่านี้ต่างช่วยส่งเสริมแนวคิดหลักของ ดิวอี้ ให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง เป็นรูปธรรมชัดเจนยิ่งขึ้น กว้างและหลากหลายยิ่งขึ้น น่าสนใจ และได้ผลมากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา การที่ครูจะจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ได้ผลดีสูงสุดนั้น ก่อนอื่นต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องว่า “ศูนย์กลาง” นั้นคืออะไร หรือเป็นอย่างไร การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คงไม่ได้หมายถึงการจัดให้ผู้เรียนไปนั่งเรียนรวมกันอยู่กลางห้อง เพื่อให้เป็นศูนย์กลางของห้องเรียน ข้อความที่ว่า “ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” น่าจะหมายถึง “การให้ผู้เรียนเป็นจุดสนใจ (Center of Attention) หรือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ” และบทบาทในที่นี้คงไม่ได้หมายถึงบทบาทอื่นใดนอกจากบทบาทในการเรียนรู้ ซึ่งถ้าจะทำให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ก็คงต้องถามต่อไปว่า เราจะดูได้ตรงไหนว่าผู้เรียนมีบทบาทสำคัญ ซึ่งคำตอบก็น่าจะชัดเจนว่าเราคงต้องดูตรงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นมาก ผู้เรียนก็จะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มาก และควรจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีตามมา แม้ว่าแนวคิดจะชัดเจนขึ้นว่าหากครูต้องการจะจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูจะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นมากมาย แต่คำว่า “การมีส่วนร่วม” ในที่นี้ คงไม่ได้มีความหมายเพียงว่า ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมมากๆ หรือคำนึงถึง “ปริมาณ” การมีส่วนร่วมเท่านั้น “การมีส่วนร่วม” นี้ โดยศัพท์ทางวิชาการจากคำว่า “Active Participation” ซึ่งหมายถึงการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ตื่นตัว ตื่นใจ หรือมีใจจดจ่อ ผูกพันกับสิ่งที่ทำ มิใช่เพียงทำไปให้เสร็จภารกิจเท่านั้น ดังนั้นการที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมนั้น กิจกรรมนั้นจะต้องมีลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่าง “Active” คือ ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกมีความกระตือรือร้น ตื่นตัว มีความจดจ่อ ผูกพันกับสิ่งที่ทำเพื่อช่วยให้ครูมีแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างผูกพัน จนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ผู้เขียนจึงจะขอเสนอแนวคิดที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ (วีระเดช เชื้อนาม, 2549, ออนไลน์) ดังนี้



1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ หากผู้เรียนไม่มีความพร้อมในการรับรู้ แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดีๆ ผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ ซึ่งจะเห็นจากเหตุการณ์ที่พบเสมอๆ คือ หากผู้เรียนต้องนั่งนานๆ ไม่ช้าผู้เรียนอาจหลับหรือคิดไปเรื่องอื่นๆ ได้ การเคลื่อนไหวทางกายมีส่วนช่วยให้ประสิทธิภาพการรับรู้ ตื่นตัวพร้อมที่จะรับและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดี ดังนั้น กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนจึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา หรือพูดง่ายๆ ว่าเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียน เกิดการเคลื่อนไหวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจดจ่อในการคิด สนุกที่จะคิด ซึ่งกิจกรรมจะมีลักษณะดังกล่าวได้ ก็จะต้องมีเรื่องให้ผู้เรียนคิด โดยเรื่องนั้นจะต้องไม่ง่ายและไม่ยากเกินไปสำหรับผู้เรียน เพราะถ้าง่ายเกินไปผู้เรียนก็ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิด แต่ถ้ายากเกินไป ผู้เรียนก็เกิดความท้อถอยที่จะคิด ดังนั้นครูจะต้องหาประเด็นการคิดที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหรือลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสังคม คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นหมู่คณะ มนุษย์โดยทั่วไปจะต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและสภาพแวดล้อมต่างๆ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านสังคม ซึ่งจะส่งผลถึงการเรียนรู้ด้านอื่นๆ ด้วย ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจึงควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย

4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดความหมายต่อตนเอง

กิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนนั้น มักเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประสบการณ์และความเป็นจริงของผู้เรียน จะต้องเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรงหรือใกล้ชิดกับผู้เรียนลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อช่วยให้ครูสามารถนำแนวคิดข้างต้นไปใช้ได้ง่ายขึ้น ผู้เขียนจำเป็นต้องขยายความในบางส่วนที่ยังมีลักษณะเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน รวมทั้งเพิ่มเติมบางเรื่องที่สำคัญเพื่อช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกายและอารมณ์ จิตใจ กิจกรรมการเรียนรู้ ควรหลากหลายให้โอกาสผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน การเคลื่อนไหว อาจเป็นการเคลื่อนไหวด้วยหรือกล่อมเนื้อต่างๆ ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ มีความกระฉับกระเฉง ตื่นตัวไวต่อการรับรู้ ข้อมูล ข่าวสารและพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การเคลื่อนไหวดังกล่าว ครูผู้จัดกิจกรรมจะต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ของผู้เรียนด้วย ครูจะต้องวิเคราะห์ว่าอารมณ์/ความรู้สึกใดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ เช่น ครูอนุบาลท่านหนึ่ง ต้องการให้เด็กรู้จักเก็บของให้เป็นระเบียบ จึงออกแบบกิจกรรมให้เด็กเห็นโทษของการวางของไม่เป็นที่เป็นทาง โดยให้เด็กทำกิจกรรมต่างๆ เคลื่อนไหวร่างกายจากกิจกรรมหนึ่งไปยังกิจกรรมหนึ่งในห้องที่มีสภาพที่รกรุงรัง จนเด็กเกิดความหงุดหงิด รำคาญ ทำอะไรไม่สะดวก และไม่ประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม อารมณ์/ความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับตัวนี้เอง ทำให้เด็กเกิดความตระหนักเข้าไปในใจว่าเหตุใดจึงจำเป็นต้องเก็บสิ่งของให้เป็นระเบียบ กิจกรรมที่กระทบจิตใจ/ความรู้สึก/อารมณ์ของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับ เห็นจริง ซึ่งจะนำไปสู่การประพฤติปฏิบัติต่อไป ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ว่าอารมณ์/ความรู้สึกใด ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นอารมณ์ทางบวกหรือทางลบแล้วแต่กรณี และพยายามหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก/อารมณ์นั้นๆ ควบคู่ไปกับการกระทำด้านต่างๆ

2. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา และอารมณ์ จิตใจ กิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีลักษณะที่กระตุ้นและท้าทายความคิดผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความจดจ่อผูกพันกับสิ่งที่คิด ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้ทางสติปัญญานี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

## 2.1 การเรียนรู้เนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ผ่านมามีในอดีต ครูมักจัด

การเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง คือ ครูเป็นผู้มีความรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ โดยครูหวังว่าการถ่ายทอดความรู้ของตน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งในทางปฏิบัติผลที่เกิดขึ้นอาจไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง จากการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับต่างๆ จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนจำนวนมากมักเกิดการเรียนรู้ในระดับความรู้ ความจำเท่านั้น และบางส่วนอาจจะขึ้นไปถึงระดับความเข้าใจ และมีน้อยมากที่ได้ถึงขั้นการนำไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล แสดงให้เห็นว่าการถ่ายทอดความรู้ของครูไม่เพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการได้ด้วยเหตุนี้ จึงมีผู้ได้แสวงหาแนวคิด แนวทางใหม่ๆ ที่จะนำมาอธิบาย และใช้แก้ปัญหาที่ซึ่งแนวคิดสำคัญแนวคิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง ก็คือ แนวคิดการสรรค์สร้างความรู้ ซึ่งเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้งอกงามขึ้นไปได้เรื่อยๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคล และการรับรู้สิ่งต่างๆ รอบๆ ตัว และเฮนเดอร์สัน (Henderson, 1996, pp. 6-7) ได้อธิบายว่า การสรรค์สร้างความรู้จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ จุดมุ่งหมายหรือความต้องการของผู้เรียน ความรู้เดิมหรือสิ่งที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน และสาระหรือสิ่งใหม่ที่จะเรียนรู้ ดังนั้นจึงสามารถอธิบายในอีกนัยหนึ่งได้ว่า โครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียน ประกอบ ด้วย โครงสร้างความรู้ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยน และขยายออกไปได้ โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ประการ คือ

- 1) ความรู้เดิม หรือโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่
- 2) ความรู้ใหม่ ได้แก่ ข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้ ความรู้ลึก

ประสบการณ์ใหม่ๆ ที่บุคคลรับเข้าไป

3) กระบวนการทางสติปัญญา เป็นกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ในการทำความเข้าใจ ความรู้ที่รับมา และใช้ในการเชื่อมโยง และปรับความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกันดังนั้นตามแนวคิดข้างต้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลประสบการณ์ใหม่ๆ เข้ามา และโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการคิดกลั่นกรอง ข้อมูล ทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมาย ข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างสรรค์ความรู้นี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนที่มีความหมายต่อตนเอง อันจะส่งผลถึงความเข้าใจ และการคงความรู้นั้น (Retention) ดังนั้นการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด

การสรรค์สร้างความรู้ จึงเป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้เสริมในการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

## 2.2 การเรียนรู้ทักษะกระบวนการ และทักษะทางสติปัญญาต่างๆ

การศึกษามักจะให้ความสำคัญกับเนื้อหาการเรียนรู้มาก ดังจะเห็นได้จากการสอนและประเมินผลการเรียนการสอน ที่จะเน้นในด้านการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้และวัดประเมินผลด้านเนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนเป็นสำคัญ ซึ่งต่อมามีการศึกษาได้พบว่า การเรียนรู้เพียงเนื้อหาความรู้ ไม่เป็นการเพียงพอ แนวคิดใหม่เกี่ยวกับการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ได้เข้ามาแพร่หลายในประเทศไทยเมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมา โดยมีนักการศึกษาที่ได้มองเห็นว่า เนื้อหาความรู้ในโลกนี้ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและจะมีมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้เรียนคงไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้หมด เขาคงจะต้องเลือกสรรสิ่งที่ตนเองสนใจ และเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งเขาสามารถที่จะแสวงหาและศึกษาได้ด้วยตนเอง หากเขามีทักษะกระบวนการต่างๆ (Process Skills) ที่จำเป็น แนวคิดในเรื่องการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับเนื้อหาความรู้หรือผลผลิต (Product) จึงเกิดขึ้น แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายว่า แม้แนวคิดนี้จะแพร่หลายมากกว่า 20 ปีแล้ว แต่การนำแนวคิดไปใช้ยังไม่กว้างขวางและบังเกิดผลเท่าที่ควร ผู้เขียนเห็นว่าแนวคิดที่เป็นเรื่องที่น่าส่งเสริม เพราะนับวันก็จะยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้น และผู้เรียนในสังคมอนาคต จำเป็นต้องมีคุณสมบัติทางด้านการคิด การปฏิบัติ การแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าในอดีตและปัจจุบัน ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะทางสติปัญญาหรือทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตซึ่งมีจำนวนมาก เช่น

1) ทักษะการแสวงหาความรู้ และการศึกษาด้วยตนเอง เช่น ทักษะการสืบค้นแหล่งความรู้ ทักษะการอ่าน ทักษะการฟัง ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการจดบันทึก ทักษะการประมวลความรู้ การจัดทำผังความรู้ การเขียน การอธิบายและการสรุป เป็นต้น

2) ทักษะการศึกษาด้วยตนเอง

3) ทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่างๆ เช่น ทักษะการ

เปรียบเทียบจำแนก วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาแบบแผน จัดโครงสร้าง จัดระบบ

การตั้งสมมติฐานการพิสูจน์ทดสอบ การลงข้อสรุป การสรุปอ้างอิง รวมทั้งกระบวนการคิด

อย่างมีวิจารณญาณกระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กระบวนการศึกษาวิจัย เป็นต้น

## 4) ทักษะการจัดการ

## 5) ทักษะการทำงานกลุ่มหรือทำงานเป็นทีม

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา จึงควรให้ครอบคลุมการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาความรู้ และทักษะกระบวนการทั้งหลาย ที่จะต้องใช้ในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างสรรค์ ความรู้ และเน้นการฝึกฝนทักษะกระบวนการทั้งหลายที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ตามแนวคิดของการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 3. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคมและอารมณ์ กิจกรรม

การเรียนรู้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเปรียบเสมือน แหล่งความรู้ที่มีคุณค่า แต่เดิมในอดีตครูทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ เพราะเชื่อกันว่าครู เป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ผู้เรียนจึงต้องศึกษาจากครูเท่านั้น แต่ปัจจุบันคงเป็นที่ประจักษ์ แล้วว่า แหล่งความรู้นั้นมีหลายแหล่งมาก และในบางเรื่องครูอาจไม่ใช่แหล่งความรู้ที่ สำคัญก็ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางโลก ทำให้การแพร่กระจายของข่าวสารข้อมูล เป็นไปได้มาก และเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ขอบฟ้าแห่งความรู้ ไม่ได้สิ้นสุดที่ครูและห้องเรียน แต่ได้ขยายขอบเขตไปอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการเรียนรู้ของบุคคลเกิดขึ้นจากการรับรู้ ข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ เข้าไปในสมอง และสมองจะทำหน้าที่ย่อยข้อมูล ตีความและสร้าง ความหมายของข้อมูลเหล่านั้นประสานกันกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ เกิดเป็นความรู้ หรือโครงสร้าง ความรู้ใหม่ของบุคคลนั้น ดังนั้น การเรียนรู้จึงขึ้นกับสิ่งที่รับเข้ามา หากมีข้อมูลมาก หลากหลาย การเรียนรู้ก็ย่อมมีโอกาสที่จะเกิดมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ หากครูเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวการปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนรับข้อมูลเข้า มามาก การเรียนรู้ของผู้เรียนย่อมจะขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวาง มากกว่าการได้ ปฏิสัมพันธ์กับครูเพียงแหล่งเดียว แหล่งความรู้ที่อยู่รอบตัวเราที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ แก่ผู้เรียนมีหลายแหล่ง เช่นเดียวกับการมีส่วนร่วมทางด้านอื่นๆ ที่ต้องมีการคำนึงถึงอารมณ์ และความรู้สึกของผู้เรียน ครูจำเป็นต้องวิเคราะห์ว่า ขณะที่ผู้เรียนกำลังมาปฏิสัมพันธ์กับ บุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ผู้เรียนควรเกิดอารมณ์ความรู้สึกใดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ และพยายามแสวงหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดังกล่าว เช่น ในบางกรณีเราอาจต้องสร้างสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนานที่ได้ทำ กิจกรรมร่วมกับผู้อื่น เพื่อส่งเสริมให้เขาเห็นคุณค่าของการสัมพันธ์กับผู้อื่น แต่ในบางกรณี

เราอาจต้องสร้างความรู้สึกลงงวย สงสัย เมื่อเกิดการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใด สิ่งหนึ่ง เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการแสวงหาคำตอบ เป็นต้น

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชิปปา ดังกล่าวได้มาจากตัวอย่างของคำสำคัญซึ่งใช้เป็นแนวคิดหลักในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะแรกๆ ที่ผู้เขียนได้พัฒนาแนวคิดนี้ขึ้น ไม่ได้เรียกชื่อนี้ และไม่ได้เรียงลำดับตามนี้ จึงได้ลองวิเคราะห์แนวคิดดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง และได้พบว่า สามารถนำคำสำคัญมาเข้ารหัสได้เป็น “CIPPA” ซึ่งเห็นว่าน่าจะเหมาะสม เพราะผู้เรียนคุ้นเคยกับ “CIPP” ซึ่งเป็นโมเดลทางการประเมินผล ดังนั้น หากจะใช้ “CIPPA” เป็นโมเดลทางความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ก็น่าจะไปด้วยกันด้วยดีและจะทำให้ง่ายแก่ผู้เรียนและครูในการจดจำ และสื่อความหมาย อย่างไรก็ตามหากจะใช้ชื่อตามภาษาไทย ชื่อที่น่าจะเหมาะสมก็คือ “การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก” เพราะมีความหมายที่ตรงที่สุดแนวคิดหลัก 5 แนวคิดที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบชิปปาหรือแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก คือ

1. แนวคิดการสรรค์สร้างความรู้ (Constructivism)
2. แนวคิดเรื่องกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning)
3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)
5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ที่นี่ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย หากผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝน การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้มากๆ ความมั่นใจและความชำนาญในการที่จะนำความรู้นั้นไปเป็นประจำในชีวิตจริงจะเกิดขึ้นเนื่องจากผู้เขียนเห็นว่า ประเด็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นประเด็นสำคัญ เพราะเป็นจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนของไทย ดังจะเห็นได้ว่า ผู้เรียนทุกระดับของประเทศไม่ว่าจะเป็นระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษา มีการปฏิบัติหรือมีพฤติกรรมการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตจริงค่อนข้างน้อย ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนการสอน ผู้เรียนขาดการฝึกฝนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (ผู้เรียนพบจากการวิเคราะห์

แผนการสอนของครูจำนวนมาก) การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงไม่เกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นน้อย ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนจึงเห็นควรให้เพิ่มเรื่อง การประยุกต์ใช้ ลงไปในกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงจากการนำเสนอข้างต้นจะเห็นได้ว่า แนวคิด 5 แนวคิด ดังกล่าวเมื่อนำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่าง ประสานกันแล้วสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ครบตาม พัฒนาการทั้ง 4 ด้านของมนุษย์ กล่าวคือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ หรือค้นพบความรู้ของตนเอง (Constructivism) และได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะกระบวนการต่างๆ (Process Learning) เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา ส่วนกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นับได้ว่าช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางสังคม ของผู้เรียน สำหรับการจัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อย่างหลากหลาย และอย่าง เหมาะสมกับผู้เรียน เวลา และเนื้อหา ถือได้ว่าช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางกาย ส่วนกิจกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ นั้น สามารถช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในทุกด้าน หรือในด้านใดด้านหนึ่งเป็นพิเศษ ขึ้นกับสาระและวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้หากจะ พิจารณาพัฒนาการด้านต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งโดยทั่วไปมี 4 ด้าน คือ พัฒนาการด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ก็คงจะมีผู้สงสัยว่า กิจกรรมตามแนวคิด CIPPA ส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้ง 3 ด้าน แต่ยังไม่ได้มีการกล่าวถึงด้านอารมณ์เลย แสดงว่าอารมณ์ ไม่มีความสำคัญหรือจำเป็นต่อการเรียนรู้หรือไม่ ก็คงจะตอบได้ว่าไม่ใช่อย่างแน่นอน เพราะอารมณ์และจิตใจโดยแท้จริงแล้วเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้เป็นอย่างมาก แต่เรื่องของอารมณ์ ความรู้สึกหรือจิตใจเป็นเรื่องที่ไม่ได้เกิดขึ้นลอยๆ แต่มักเกิดขึ้นพร้อม การกระทำด้านอื่นๆ ซึ่งได้แก่ กาย สติปัญญา และสังคม เช่น เมื่อครูให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวที่ เปลี่ยนอิริยาบถ เปลี่ยนกิจกรรม ผู้เรียนย่อมเกิดอารมณ์ความรู้สึกตามมา เช่น พอใจ ไม่พอใจ เฉยๆ หรือเมื่อครูให้คิดแก้ปัญหาอะไรก็ตาม ผู้เรียนอาจจะเกิดอารมณ์สนุก เพลิดเพลินที่จะคิด หรืออาจจะเกิดอารมณ์หงุดหงิด เครียด กังวลก็เป็นไปได้ ในทำนอง เดียวกันเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ก็อาจเกิดความรู้สึกทางบวกหรือทางลบ ก็ได้เช่นเดียวกัน กิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้ เกิดความหมายต่อตนเอง กิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนนั้น มักเป็นกิจกรรม ที่เกี่ยวข้อง กับชีวิต ประสบการณ์ และความเป็นจริงของผู้เรียน จะต้องเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้อง กับตัวผู้เรียนโดยตรงหรือใกล้ตัวผู้เรียน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านร่างกาย

สติปัญญาและสังคม ครูจำเป็นต้องให้ความสนใจกับเรื่องอารมณ์/ความรู้สึกของผู้เรียนด้วย เพราะสิ่งใดที่กระทบกับอารมณ์/ความรู้สึกของบุคคล จะช่วยให้สิ่งนั้นเป็นจริงและมีความหมายต่อบุคคลนั้น ครูจำเป็นต้องวิเคราะห์ว่า อารมณ์/ความรู้สึกใดที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการและครูจะต้องหาวิธีที่จะสร้างหรือทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์ความรู้สึกนั้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะที่ปลอดโปร่ง สบายใจ มีความสุข แต่ในบางกรณีเราอาจต้องสร้างความรู้สึกลึกลับๆ เช่น ความรู้สึกสงสัย เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการแสวงหาคำตอบ เป็นต้น

สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อย่างเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน และเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดสติปัญญาของผู้เรียน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างเต็มที่ รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างกว้างขวาง และส่งเสริม/การนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ กิจกรรมนั้นจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และหากกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียนโดยตรง ก็จะช่วยให้การเรียนรู้นั้นมีความหมายต่อผู้เรียนยิ่งขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะดังกล่าว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการรอบด้านของบุคคลทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีลักษณะดังกล่าว นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีแล้วยังจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้านของผู้เรียนไปพร้อมๆ กันอีกด้วย

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลากหลาย ได้แก่

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539, หน้า 16) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้านเนื้อหา และทักษะต่างๆ แต่ละวิชาที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่างๆ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและเป็นภาคปฏิบัติจริง

อารีย์ วชิรกร (2542, หน้า 143) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ



กู๊ด (Good, 1973, p. 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพด้านการกระทำในลักษณะที่กำหนดให้หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) ที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

มีเรน (Mehrens, 1976, p. 73) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะภาพสมองด้านต่างๆ ของผู้เรียนต่อการเรียนแต่ละวิชา ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วเป็น ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายาม และแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

สรุปผลสัมฤทธิ์การเรียน หมายถึง ผลการวัดความสามารถทางด้าน การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านของผู้เรียน ได้แก่ ด้านสติปัญญา ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่น ในการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือวัดที่สร้างโดยอาศัยหลักทางจิตวิทยา ซึ่งสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียนรู้ทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 15-20) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาเรียนที่ผ่าน มาแล้วว่าผู้เรียนมีความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งมี 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบ มาตรฐานที่แปลคะแนนก็แบบมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับ ระบบในคุณภาพสามารถขยายถึงสู่ประชากรได้ ดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน นี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่าง การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ การแปลผลของคะแนนของ ข้อสอบ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบจำลองตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องส่วนใด จะซ่อมเสริมได้ถูกต้อง หรือเป็นการวัดผลเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจไม่ได้ทดลองสอบมาก่อน กลุ่มตัวอย่างไม่ครอบคลุมกลุ่มประชากร การดำเนินการยังไม่มาตรฐานแก้ไขเป็นระยะ ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจึงมีความน่าเชื่อถือน้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน การสร้างข้อสอบของครู จะมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน ซึ่งเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาเชิงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

2.1 วัดด้านการนำไปใช้

2.2 วัดด้านการวิเคราะห์

2.3 วัดด้านการสังเคราะห์

2.4 วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73-79) เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ที่ครูสร้างขึ้นมีหลายแบบ แต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือเรียงความ (Subjective or Essay Test)

เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกา ถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือก

คำตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือน-ต่าง เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย

ประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ก่อนเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้าย

การเติมคำ แต่แตกต่างกันตรงเป็นการเขียนเติมคำสั้นๆ ที่ขาดหายไปจากข้อความ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำถามที่ต้องการสั้นๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช้การบรรยายหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามแยกจากคำตอบออกเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้เลือกตอบจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืม) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรก็ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือกหรือคำตอบ (Choice) ในการเลือกจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำตอบของคำถามที่ดีต้องมีความหมายใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกทั้งหมดแต่ตัวเลือกที่ถูกต้องมีเพียงข้อเดียว

สมพร ภัททิยธนี (2546, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบ ทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบ ทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน และไม่เปิดโอกาสให้สอบด้วยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่ไม่ได้ถามเพียงความรู้หรือความจำ แต่ผู้ตอบคำถามต้องรู้จักการนำไปใช้ โดยการนำความรู้ไปวิเคราะห์คำถามจึงจะได้คำตอบ

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่ทำให้ผู้สอบทำไปด้วยความรู้สึกร้ากลัว หวาดหวั่นอยากตอบคำถามตลอดเวลา

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการถาม ไม่แฝงกลเม็ดให้ผู้ตอบงงหรือกำกวมในคำถาม

7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน มีความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าจะใครจะเป็นคนตรวจ

7.3 แปลความหมายของคะแนนเหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีข้อสอบพอประมาณ ใช้เวลาสอบเหมาะสม ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำได้ง่าย ตรวจสอบผลคะแนนได้เร็ว

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการเลือกคำตอบที่ถูกต้องของผู้สอบ ถ้ามีค่ามาก คือ แบบทดสอบที่ดี

10. ความยาก (Difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ข้อสอบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่ดีในรูปแบบนี้ คือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป ส่วนใหญ่ค่าที่วัดได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะสอบผ่านครึ่งห้องขึ้นไป

จากที่นักวิชาการได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผล การเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ซึ่งแบบทดสอบที่นำมาใช้อาจเป็นแบบมาตรฐาน หรือแบบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง แต่การสร้างก็สามารถทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับวิชาเรียนนั้นๆ แต่การวัดก็ยังคงวัดเนื้อหาและพฤติกรรม 4 ด้านของผู้เรียน คือ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า และแบบทดสอบที่ใช้ต้องมีคุณภาพที่ดีตามหลักวิชาการด้วย จึงจะสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้วัดผลประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

## ความพึงพอใจในการเรียนรู้

### 1. ความหมายของความพึงพอใจในการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้มีผู้ให้ความหมายความพึงพอใจในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551, หน้า 174) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542, หน้า 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ ต่อความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

กัณฐ บัญญัติ (2550, หน้า 99) ได้แสดงความคิดเห็น ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก ความคิดเห็นของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากการที่บุคคลนั้น ได้เปรียบเทียบความต้องการของตนเองกับประสบการณ์ หรือสิ่งที่ตนได้รับในขณะนั้น แล้วตัดสินใจว่าสิ่งที่ตนได้รับนั้น ตอบสนองต่อความต้องการของตนหรือไม่และมากน้อย เพียงใด

สรุปความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง การแสดงออกทางความคิดของแต่ละบุคคลที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้หรือนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่บุคคลนำมาเปรียบเทียบกับความรู้และประสบการณ์ของตนเอง แล้วแสดงผลของความพึงพอใจในการเรียนรู้นั้น ออกมาว่ามีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

## 2. การวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2546, หน้า 94-95) ได้อธิบายเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัย สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) สังเกต การพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตการกระทำของนักเรียนในเรื่องการมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน/ส่งงาน การอ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น ตอบปัญหาในเรื่องคุณธรรมจริยธรรม ครูอาจสังเกตดูความประพฤติของนักเรียนแล้ว แปลความว่า นักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยเพียงใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง ข้อสัจย์ต่อหน้าที่ การไม่เล่นการพนัน ไม่เที่ยวกลางคืนก็เป็นพฤติกรรมที่แปลได้ว่านักเรียนเป็นคนดี

2. การสัมภาษณ์ (Interview) บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมา มาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนวิชาภาษาไทยหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนใหม่เคยอ่านหนังสืออะไรดีๆ บ้างลองเล่าให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจเรียนวิชาภาษาไทยมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) แบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจ มี 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ท แบบเทอร์สโตน แบบของฮอสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์โดยจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดียิ่งขึ้น

การวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับที่ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับที่ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับที่ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับที่ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะถามคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน

วีระชัย รุ่งระพีพรพงษ์ (2549, หน้า 22) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติต่อสิ่งที่ได้ปฏิบัติและสามารถตอบสนองความต้องการนั้นได้ ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมของผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกาย จิตใจ ของผู้เรียนมากขึ้นเพียงใด นั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้าง ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

## ความคงทนในการเรียนรู้

### 1. ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ (Retention of Learning) ไว้ดังนี้

เดชพล ใจปันทา (2550, หน้า 52) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ คือ การศึกษาหาความรู้ การเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนหรือส่งเสริมผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้เรียนจดจำความรู้ไว้ได้นานที่สุดหรือตลอดไป ดังนั้นในการศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน จึงมักจะมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ร่วมด้วย

มนต์ชัย เทียนทอง (2548, หน้า 314) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง ความคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของผู้เรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ผ่านมา หลังจากที่ผ่านมาไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง เช่น หนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งเดือน ซึ่งการจดจำจะมากขึ้นเรื่อยๆ ใกล้เคียงกับสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนจดจำได้เป็นสำคัญ

พิสุทธิ อาวีราษฎร์ (2551, หน้า 65) กล่าวว่า ความคงทนของการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนมาก่อน หลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง ความคงทนในการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้เรียน เนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวผู้เรียน ทำให้สานต่อความรู้ใหม่ได้ดีขึ้น

นวลมณี มัดจุปะ (2554, หน้า 49) กล่าวว่า ความคงทนของการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถจดจำความรู้ที่ได้เรียนมาก่อน นับจากหลังการเรียนรู้ครั้งสุดท้าย เป็นระยะเวลาไม่เกิน 30 วัน

ระเบียบ บังคมเนตร (2554, หน้า 48) กล่าวว่า ความคงทนของการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนมาก่อน หลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ ช่วงระยะ 7-28 วัน

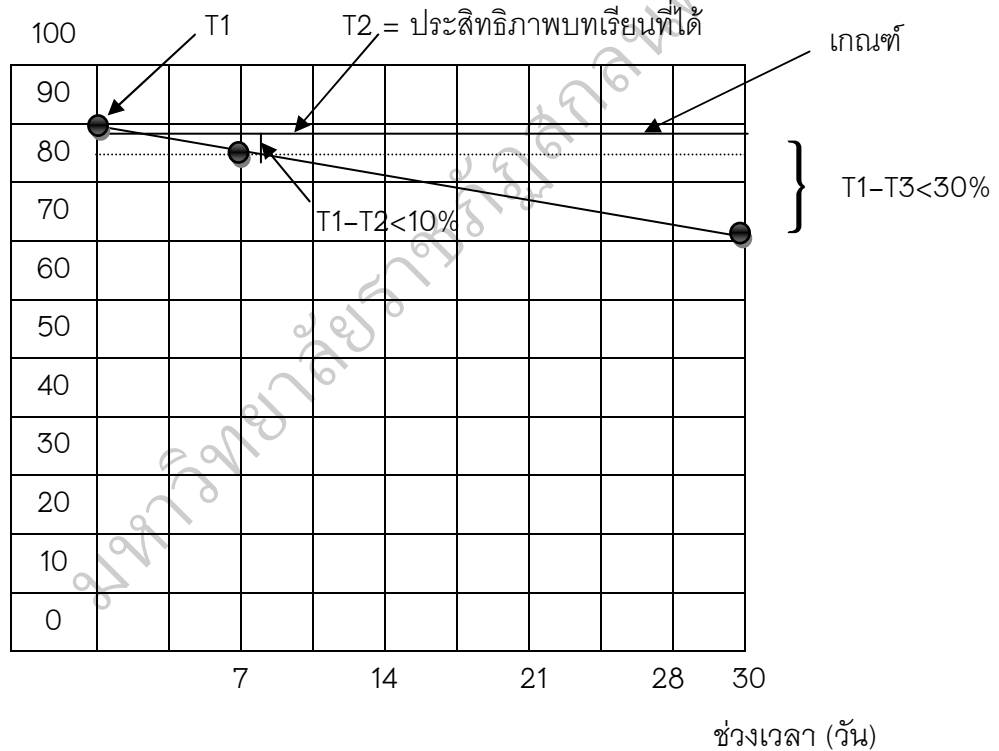
สรุปได้ว่า ความคงทนของการเรียนรู้ คือ ความสามารถในการทบทวนย้อนระลึกถึงสิ่งที่ได้รับรู้ผ่านมาแล้วระยะเวลา ไม่เกิน 1 เดือน โดยยังสามารถระลึกถึงความรู้นั้นได้ และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปสานต่อความรู้ใหม่ได้นั่นเอง

## 2. การวัดความคงทนในการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารของผู้วิจัย ได้มีกำหนดวิธีการวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548, หน้า 315) ; พิสุทธิภา อารีราษฎร์ (2551, หน้า 68) ; นวลมณี มัดจุปะ (2554, หน้า 50) และระเบียบ บังคมเนตร (2554, หน้า 49) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์ คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หลังการวัดผลการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10% และเมื่อผ่านไป 30 วัน หลังจากวัดผลการเรียน ความคงทนในการเรียนจะลดลงไม่เกิน 30% ภาพประกอบ 8

คะแนนร้อยละ



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงความคงทนในการเรียนรู้

ที่มา : พิสุทธิภา อารีราษฎร์ (2551, หน้า 173)



จากภาพประกอบ 8 จะเห็นได้ว่าจุด  $T_1$  คือ จุดที่คะแนนที่ผู้เรียน วัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด  $T_2$  คือ จุดที่คะแนนผู้เรียนวัดผลหลังการเรียน ครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน ( $T_1-T_2$ ) จะต้องไม่เกิน 10% และจุดที่  $T_3$  จุดคะแนนที่เรียนวัดผลหลังการเรียนครั้งแรกระยะเวลา 30 วัน ซึ่งผลการเรียน ของคะแนน ( $T_1-T_3$ ) จะต้องไม่เกิน 30%

ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าดังที่คำนวณ ต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } T_1 &= 75 \\ \text{หลัง 7 วัน} &= 75 \times \frac{10}{100} \\ &= 7.5 \\ \text{หลัง 30 วัน} &= 75 \times \frac{30}{100} \\ &= 22.5 \end{aligned}$$

จากค่าที่คำนวณได้ คือ 7.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 7 วัน ของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า  $T_1-7.5 = 67.5$  ส่วนค่า 22.5 หมายถึง ในการสอบ หลัง 30 วัน ของผู้เรียนคะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า  $T_1-22.5 = 52.5$

สรุป การวัดความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง การวัดความสามารถ ในการจดจำความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เมื่อระยะเวลาผ่านไปแล้ว 7 วัน ผู้เรียนมีคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 90 เปอร์เซนต์ของคะแนนหลังเรียน และมีคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 70 เปอร์เซนต์ของคะแนนหลังเรียน โดยใช้แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จึงจะถือว่า ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้จริง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ณัฐฎาภรณ์ อ่อนตา และคณะ (2549, หน้า 86) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง เรือรบแพ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เรือรบแพ จังหวัดพิษณุโลก มีประสิทธิภาพ 83.29/81.33 (โรงเรียนสาธิตวิทยาลัษงษ์พุทธชินราช) และ 82.42/80.67 (โรงเรียนบ้านเขาสมอแดง) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และความพึงพอใจของนักเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดี

พงษ์ทิพย์ คุณหาแก้ว (2547, บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง ศาสนา พิธีและมารยาทของชาวพุทธที่สอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดเกาะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ศาสนาพิธีและมารยาทของชาวพุทธ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง ศาสนาพิธีและมารยาทของชาวพุทธ ที่สอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์กับการสอนปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทร์ฉาย ศรีขวัญ (2548, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการออกแบบเกมประกอบการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมประกอบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 การศึกษา 2547 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เกมประกอบการเรียนการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลปรากฏว่า ผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 86.67/84.40 เป็นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เบญจมาศ อินทรชิต (2554, บทคัดย่อ) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โรงเรียนราชวินิตบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test ผลการศึกษาพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 84.70/87.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนืออยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

พิทักษ์ สนวนดี (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ตและการสร้างเว็บเพจการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนนาทมวิทยา อำเภอนาทม จังหวัดนครพนม จำนวน 2 ห้อง นักเรียน 70 คน พบว่า 1) แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.62/82.06 และ 83.08/82.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) แผนการเรียนรู้แบบซิปปา และแผนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6489 และ 0.7141 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ( $p < .05$ ) แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันโดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบซิปปามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมจึงควรสนับสนุนส่งเสริมการเรียนการสอนแบบ CIPPA ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ยุพา ภาคำ (2550, บทคัดย่อ) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา โรงเรียนกุมภวาปี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 50 คน พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) มีประสิทธิภาพ 79.98/75.80 2) ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) เท่ากับ 0.6024 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.24 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 60.24 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) มีความคงทนในการเรียนรู้ได้ร้อยละ 96.74 ของคะแนนเฉลี่ย ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $P < .05$ )

โสภารัตน์ วงศ์แก้ว (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านบรือ (บรือราษฎร์ผดุง) จำนวน 40 คน พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง เวลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.98/83.41 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง เวลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7210 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง เวลา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา อยู่ในระดับมากที่สุด โดยสรุปการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

พูลทรัพย์ อัจฉิตร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โรงเรียนหนองบัวระเหววิทยาคาร จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้องเรียนๆ ละ 40 คน พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และแบบปกติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.53/80.75

และ 76.30/79.95 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและแบบปกติ เรื่อง สถิติเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 0.6734 และ 0.6610 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 67.34 และร้อยละ 66.10 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปากับแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบซิปปาอยู่ในระดับมาก โดยสรุปการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง สถิติเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเหมาะสม นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้ไปใช้แทนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติได้

ธัญลักษณ์ พัฒนากุล (2550, หน้า 82-90) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 79 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนรู้แบบ TAI จำนวน 40 คน กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนรู้เพื่อรอบรู้ จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการสอน จำนวน 15 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์แบบ t-test พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบ TAI และการเรียนรู้เพื่อรอบรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบ TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่จัดการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบ TAI และการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ความคงทนทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบ TAI และการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิชาติ แนบชิต (2553, หน้า 70-80) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโกสุมพิสัยวิทยาจารย์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ประชากร จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 368 คน ทำการสุ่มเลือกห้อง

โดยการจับฉลาก โดยเลือกเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 44 คน และปกติ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเครื่องมือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบประเมินคุณภาพหนังสือ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และค่าทางสถิติ t-test แบบ dependent พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพรวมในระดับมาก 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วน ตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 84.08/83.70 3) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วน ตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 4) ดัชนี ประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 63.50 5) หลังการเรียนรู้ 7 วัน และ 30 วัน นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

นิตาคาร แสงพงศานนท์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนมัธยม วานรนิวาส จังหวัดสกลนคร จำนวน 42 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมิน ความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test ผลการศึกษาพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลง โลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 82.43/87.36 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.76 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ ในระดับมากที่สุด

นวนลณี มัดจูปะ (2554, หน้า 72-81) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 8 ห้องเรียน รวม 310 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการจับสลาก โดยมีหน่วยสุ่ม 2 ห้องเรียน รวม 86 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเครื่องมือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบประเมินคุณภาพหนังสือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และค่าทางสถิติ t-test แบบ Independent พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพรวมในระดับมากที่สุด 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.66/81.63 3) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 70.52 5) หลังการเรียนรู้ 7 วัน และ 30 วัน นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ตามที่กำหนด 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

โพบูลย์ บัดทุม (2554, หน้า 71-80) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดอนกลอยหนองยาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเครื่องมือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบประเมินคุณภาพหนังสือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และค่าทางสถิติ t-test แบบ Independent พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพรวมในระดับมากที่สุด 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 88.13/84.69 3) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 70.62 5) หลังการเรียนรู้อันรู้ 7 วัน และ 30 วัน นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ลดลงร้อยละ 7.66 และร้อยละ 22.42 ลดลงตามลำดับ 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ระเบียบ บังคมเนตร (2554, หน้า 70-80) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านคอนกอยหนองยาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ประชากร จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ทำการสุ่มเลือกห้องโดยการจับฉลาก โดยเลือกเป็นกลุ่มควบคุมและทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเครื่องมือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบประเมินคุณภาพหนังสือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย และค่าทางสถิติ t-test แบบ dependent พบว่า

- 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพรวมในระดับมาก
- 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 84.33/81.67
- 3) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 4) ดัชนีประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 67.96
- 5) หลังการเรียนรู้อันรู้ 7 วัน และ 30 วัน นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ลดลง ร้อยละ 6.26 และร้อยละ 22.04 ลดลงตามลำดับ
- 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด



## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Hage (2006, p. 97) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี E-Book ซึ่งจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของเอกสารดิจิทัล ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการเติบโตอย่างช้าๆ และผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับอายุมีความแตกต่างกันทางสถิติ และประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับเพศไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

Nelson, M.R. (2008, pp. 1-11) ได้เขียนบทความวิชาการ เรื่องแนวโน้มในการเข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียน นักศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกา จากปีคริสต์ศักราช 1994-2004 พบว่า ระดับชั้นในการเข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับอุปกรณ์ประเภทคอมพิวเตอร์ มีอัตราส่วนเพิ่มมากขึ้น จากปีคริสต์ศักราช 1994-1996 มีเพียงนักศึกษามหาวิทยาลัยชั้นปี 2 และปี 3 เท่านั้นที่มีการใช้งาน ปีคริสต์ศักราช 1998-2000 แต่ในปีคริสต์ศักราช 2001-2004 มีการใช้ในโรงเรียนชั้นประถมและมัธยม และเมื่อศึกษาสถิติในการซื้อหนังสือของนักเรียน นักศึกษา ตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1999-2006 พบว่า การใช้หนังสือที่เป็นกระดาษมีจำนวนลดลงแต่ไปปรากฏเป็นหนังสือประเภทอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น เมื่อสัมภาษณ์กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ก็พบว่า มีราคาที่ถูกกว่าเนื่องจากไม่ได้มีการจัดพิมพ์เหมือนหนังสือกระดาษทั่วไป

William Douglas Woody (2010, p. 945) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ตำราเรียนและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนหลักสูตรจิตวิทยาทั่วไป จำนวน 91 คน เป็นชาย 45 คน และหญิง 46 คน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 19.1 S.D. เท่ากับ 0.98 และการรวบรวมข้อมูล กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ 1) ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สม่่าเสมอ ตลอดสัปดาห์ 2) ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 4 วันต่อสัปดาห์ 3) ไม่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เลย พบว่า กลุ่มคนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตลอดทั้งสัปดาห์ มีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อีก 2 กลุ่มไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

John Cox, Laura Cox and Mark Carden (2010, pp. 3-28) ได้ศึกษาความเหมาะสมในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแทนหนังสือกระดาษ และศึกษารูปแบบการดำเนินธุรกิจในการค้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อหนังสือมากเหมือนการซื้อหนังสือแบบปกติ การวิจัย

เป็นการสอบถามความคิดเห็นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจากสถานศึกษาในประเทศอังกฤษ การวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 536 คน ได้แก่ บรรณารักษ์ จำนวน 312 คน ผู้จัดการ บริษัทขายหนังสือ จำนวน 38 คน ผู้จัดการหลักสูตร 56 หลักสูตร/ผู้นำโรงเรียน จำนวน 80 คน อาจารย์ จำนวน 69 คน และนักเรียน จำนวน 61 คน การเก็บและรวบรวมข้อมูล ทำโดยการตอบแบบสอบถามออนไลน์ ในระหว่างวันที่ 19 ตุลาคม 2009 ถึงวันที่ 4 ธันวาคม 2009 พบว่า การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปริมาณเพิ่มขึ้นแต่รายจ่ายในการซื้อ ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Ihsan Seyit (2010, online) การวิจัยเชิงคุณภาพนี้เป็นการตรวจสอบ ความแตกต่างในความเข้าใจของผู้อ่าน e-storybook ตามสื่อต่างๆ ของนักเรียนแต่ละคน การสุ่มทำตามเงื่อนไข 3 ข้อ (1) การนำเสนอ e-storybook ทางคอมพิวเตอร์ที่มีภาพเคลื่อนไหว (2) การนำเสนอ e-storybook ที่ไม่มีภาพเคลื่อนไหว และ (3) e-storybook พิมพ์แบบดั้งเดิม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 77 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 โดยใช้แบบทดสอบการอ่าน มาตรฐาน ฟลอริดา ที่ครอบคลุมการประเมินผลความเข้าใจในการอ่าน (ระดับ 1 หรือ 2) โดยตอบคำถามปากเปล่าการทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับ .05 อย่างมี นัยสำคัญ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของนักเรียนมีความเข้าใจใน e-storybook ที่มีภาพเคลื่อนไหว ภาพประกอบ แสดงให้เห็นว่ามีผลทำให้มีนัยสำคัญที่สูงขึ้น ผลการวิจัย ชี้ให้เห็นว่า e-storybook สามารถปรับปรุงการอ่านจับใจความ และเป็นประโยชน์แก่ ความเข้าใจของผู้อ่าน

Michelle R. Gonzalez (2012, online) ได้ศึกษาผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่านโดยมีวัตถุประสงค์ ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อความเข้าใจ ในการอ่านที่มีความบกพร่องในการอ่าน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 3 จำนวน 13 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีแต่ข้อความอย่างเดียว (TTS) 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเสียงบรรยายอย่างเดียว 3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีข้อความและเสียงบรรยาย แล้วให้นักเรียนศึกษาผ่านการทดลองทั้ง 3 รูปแบบ กำหนดเวลาในการทดลอง 15 สัปดาห์ พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งสามรูปแบบ การทดลองแต่กลุ่มการทดลองในแบบที่ 3 คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีทั้งข้อความและ เสียงบรรยายนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงที่สุด

John G. Palfrey Jr. (2012, Online) ได้รายงานผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนา การสร้างรูปแบบ การจัดจำหน่าย ลิขสิทธิ์ และการผลิต หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต ซึ่งจะนำมาเป็นหลักการในการผลิตหนังสือที่จะนำมาใช้ใน ห้องสมุดของมหาวิทยาลัยเบอร์แมน โดยนำผู้มีส่วนได้เสียและสมาคมการค้ามาสร้าง แนวทางดังกล่าว เพื่อที่จะให้ได้แนวทางที่ดีที่สุด

Magdalini Vasileiou (2012, Abstract) ได้ศึกษาการเลือกซื้อหรือใช้บริการ หนังสือแต่ละบริษัทจากบรรณารักษ์ห้องสมุดโรงเรียน พบว่า การเลือกซื้อหรือใช้บริการ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีมากกว่าหนังสือกระดาษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บและ รวบรวมข้อมูลวิจัยมาจากการสัมภาษณ์บรรณารักษ์โรงเรียน จำนวน 27 คน พบปัจจัย ในการเลือกซื้อหรือใช้บริการ ได้แก่ แนวทางการจัดซื้อ วิธีการจัดซื้อ การออกแบบหนังสือ มีผลต่อการเลือกซื้อหรือใช้บริการหนังสือมากที่สุด จากการกำหนดปัจจัยที่มีผล จำนวน 12 ข้อ

Rajendra Kumbhar, Sadanand Y. Bansode (2012, pp. 38–43) ได้วิเคราะห์ ปัจจัยและแนวโน้มการงานวิจัยที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศอินเดีย ระหว่างปี คริสต์ศักราช 2010–2011 จำนวน 28 เรื่อง โดยกำหนดกรอบของงานวิจัยไว้ 16 ข้อ ดังนี้

- 1) พฤติกรรมการใช้งานและความคาดหวังในผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2) พฤติกรรม การนำความรู้ที่ได้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้งาน
- 3) ประโยชน์ที่ได้รับจากหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์
- 4) ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 5) ปัจจัยที่มีผลต่อการตั้งราคาขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 6) คู่มือการใช้งานของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์
- 7) ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งานเฉพาะของผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 8) ผลกระทบของนักเรียนต่อการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ที่ใช้อ่าน
- 9) มุมมองของห้องสมุดที่เกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 10) คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านเลือกใช้
- 11) การประเมินผลของอุปกรณ์ที่ใช้อ่านหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์
- 12) ข้อเสียของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 13) การเลือกและการซื้อหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์
- 14) โปรโมชันและการตลาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 15) ความเหมาะสม ของแพ็คเกจของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 16) แนวโน้มการเผยแพร่กระจายและเศรษฐกิจ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิจัยเชิงสำรวจ จำนวน 10 เรื่อง การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ จำนวน 7 เรื่อง งานวิจัยชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 6 เรื่อง งานวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 เรื่อง งานวิเคราะห์แนวคิด จำนวน 2 เรื่อง พบว่า

พฤติกรรมของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การส่งเสริมการขาย มีผลต่อทัศนคติของการเลือกซื้อเลือกใช้น้ำดื่มของห้องสมุดและ นักศึกษามากที่สุด

Wan Roslina and other (2012, pp. 8-11) ได้ทำการศึกษากำหนดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในระบบการศึกษาของประเทศมาเลเซียตั้งแต่ปี 2010-2011 การนำมาใช้ครั้งแรกในรัฐตรังกานู การวิจัยในครั้งนี้เป็นความพยายามของกระทรวงศึกษาโดยส่งเสริมให้ผู้มีความรู้ทางเทคโนโลยี สร้างเครื่องมือมาช่วยในการปรับปรุงการศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและกำหนดทิศทางไว้ 3 ทิศทาง คือ 1) รูปแบบที่ใช้ในการเรียนการสอน 2) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและเทคโนโลยี และ 3) เทคโนโลยีที่ควรรู้ พบว่า การศึกษาในรูปแบบที่ 1 จากการศึกษาพบการพัฒนาอยู่ 7 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาด้านคำศัพท์ การอ่าน ทักษะการเขียน การสนทนากับเจ้าของภาษา ความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพการเรียนรู้ การศึกษาในรูปแบบที่ 2 จากการศึกษาพบการพัฒนาอยู่ 7 ด้าน ได้แก่ แรงจูงใจ การใช้ชีวิต ประสบการณ์เรียนรู้ การฝึกตนเอง ความเข้าใจ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและทัศนคติในการเรียนรู้ การศึกษาในรูปแบบที่ 3 จากการศึกษาพบการพัฒนาอยู่ 6 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาทักษะ ประสบการณ์ทางเทคโนโลยี การค้นพบความรู้ใหม่ๆ ทักษะทางการเรียนรู้และทักษะการเข้าสังคม

William H. walter (2013, Online) ได้ทำการศึกษาปัญหาการเลือกซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในห้องสมุดกับผู้ชายของมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกิน พบว่า มีแนวโน้มในการใช้บริการของนักศึกษามากขึ้น เมื่อให้ผู้ยืมหนังสือสามารถดาวน์โหลดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยแทนที่ซื้อหนังสือจากผู้ให้บริการซื้อขายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดปัญหาลิขสิทธิ์การซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนำไปสู่ปัญหาทางกฎหมาย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาปัญหาและกำหนดข้อบังคับร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและผู้จัดจำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางอินเทอร์เน็ต เพื่อแก้ปัญหาการบริหารจัดการลิขสิทธิ์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัย เพื่อไม่ให้เกิดปัญหากับผู้ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต จำนวน 188 บริษัท

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และซีปปาโมเดล สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้ผ่านสื่อที่จัดเตรียมไว้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจ สามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซีปปาโมเดล ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากคุณลักษณะทั้งสองประการนี้เอง ที่สนับสนุนงานวิจัยข้างต้น พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมการสอนแบบซีปปาโมเดลมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกิดความพึงพอใจ ที่ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ สามารถนำความสามารถดังกล่าวไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนได้ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบของการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ตำบลน้ำจั้น อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ตำบลน้ำจั้น อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเป็น หน่วยในการสุ่มจำนวนทั้งหมด 2 ห้อง เนื่องจาก มีการจัดผู้เรียนในแต่ละห้องแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มตัวอย่างจึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ดังนี้

1. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 บทเรียน
2. แผนการจัดการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 แผนการสอน 18 คาบ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ได้ผ่านการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพความสอดคล้อง และใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความคงทนในการเรียนรู้
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยมากที่สุด จำนวน 18 ข้อ

## การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 หน่วย  
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมิ่งคลาภิเษก พุทธศักราช 2553 เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เวลา แนวดำเนินการวัดผลประเมินผล สาระคณิตศาสตร์ และมาตรฐาน ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎี รูปแบบการสอน วิธีการสร้างชุดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต เลือกแนวทางในการผลิตกลุ่มสาระการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต โดยศึกษาจากอินเทอร์เน็ตและหนังสือความรู้เกี่ยวกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) จากเว็บไซต์การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์กระทรวงศึกษาธิการ และดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากคู่มือการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Desktop Author version 4.36

1.3 ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อตรวจสอบการบรรลุเป้าหมายของนักเรียนในแต่ละเรื่องย่อยโดยกำหนดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด และคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งมีดังนี้

กำหนดสาระการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต และตัวชี้วัด ดังนี้

สาระที่ 2 การชั่ง ตวง วัด

ค 2.1 ม.3/1 หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ค 2.1 ม.3/2 หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย

ค 2.1 ม.3/3 เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตร

ในระบบเดียวกันหรือต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

ค 2.1 ม.3/4 ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์

ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 2.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร

ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต

ค 3.1 ม.3/1 อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด

ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน



### ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์

และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

1.4 วางเค้าโครงของเนื้อหา โดยจัดลำดับเนื้อหาก่อนและหลัง เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวชี้วัด และนำเสนอเนื้อหาการเรียนแบบเป็นขั้นตอน

1.5 เขียน Storyboard ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยจะแสดงการดำเนินของบทเรียนในแต่ละส่วนของรายการหลัก รายการย่อยของแต่ละรายการ ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาของบทเรียน แล้วเขียนบทเรียนตาม Storyboard เพื่อให้เห็นภาพการนำเสนอชัดเจนมากขึ้น

1.6 ดำเนินการสร้างบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตาม Storyboard ที่ได้โดยใช้โปรแกรม Desktop Author

1.7 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้านเนื้อหาวิชา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 ท่าน ได้แก่

1.7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.7.2 นายณรงค์ เคนไชยรัตน์ คีษานีเทศก์ชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

1.7.3 นายชัยวุฒิ โสภย ตำแหน่ง คีษานีเทศก์ชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1

1.7.4 นางพรรณี ฤชากุล ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านข่าพิทยาคม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

1.7.5 นางสาวอำภรณ์พัชร์ บุพศิริ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านข่าพิทยาคม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

โดยใช้แบบประเมินซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำอธิบายโปรแกรมและสรุป เป็นแบบประเมินทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนที่ 2 เนื้อหา เป็นการประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนที่ 3 การออกแบบการสอน เป็นการประเมินการออกแบบและลำดับขั้นตอนนำเสนอเนื้อหา

ส่วนที่ 4 การเก็บบันทึกข้อมูลและการจัดการ เป็นการประเมินที่เน้นความสามารถของโปรแกรม

ส่วนที่ 5 ความง่ายในการใช้งาน เป็นการประเมินความยากง่ายของการใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การประเมินส่วนที่ 1-5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) คือ

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50-5.00	มากที่สุด
3.50-4.49	มาก
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด

เมื่อผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแล้ว ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบและประเมินอีกครั้ง

1.9 นำบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่เป็นกลุ่มทดลองขั้นที่ 1 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นเด็ก เก่งปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มทดลองขั้นที่ 2 (ทดลองแบบกลุ่มเล็ก) นอกจากนี้

ยังต้องสังเกตปฏิกิริยาผู้เรียนที่มีผลต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงก่อนการทดลองครั้งต่อไป การทดลองในครั้งนี้จะใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน

ขั้นที่ 2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ที่เป็นกลุ่มทดลองขั้นที่ 2 จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ในแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย เด็กเก่ง 1 คน เด็กอ่อน 2 คน และเด็กปานกลาง 2 คน ที่เป็นกลุ่มทดลองขนาดเล็ก รวม 30 คน มีการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) แล้วให้นักเรียนเรียน โดยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกณฑ์ 70/70 นอกจากนี้ยังต้องสังเกตปฏิกิริยา ผู้เรียนที่มีผลต่อบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งาน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นประโยชน์ ต่อการปรับปรุงการทดลองครั้งต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการการเรียนรู้ แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

2.2 ศึกษาหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้าง แบบทดสอบ

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาในหมวดวิชาพื้นฐาน กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ตามโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามหลักสูตร และจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัย สร้างขึ้น แล้วนำแบบทดสอบเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบ  
ความเที่ยงตรง ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามของ  
แบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5  
ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00

2.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา  
และจุดประสงค์การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมิ่งคลาสิก จำนวน 30 คน  
ซึ่งได้เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ผ่านมาแล้ว

2.8 นำคะแนนมาวิเคราะห์ แล้วหาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )  
ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80  
และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–1.00 จำนวน 40 ข้อ พบว่ามีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง 0.40  
ถึง 0.80 และค่า  $r$  อยู่ระหว่าง 0.27–0.80 แล้วนำไปทดสอบหาความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของ  
คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder–Richardson) ใช้สูตร KR–20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 85)  
ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 และนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. แผนจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้  
แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3

ในการดำเนินการสร้างและพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง  
พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องตามหลักสูตร และกำหนดขอบเขต  
เนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ที่โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก กำหนดขึ้น

3.2 ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อตรวจสอบ  
การบรรลุเป้าหมายของนักเรียนในแต่ละเรื่องย่อยโดยกำหนดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งมีดังนี้

กำหนดสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ดังนี้

สาระที่ 2 การชั่ง ตวง วัด

ค 2.1 ม.3/1 หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ค 2.1 ม.3/2 หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด

กรวย

ค 2.1 ม.3/3 เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตร  
ในระบบเดียวกันหรือต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

ค 2.1 ม.3/4 ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์  
ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 2.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร  
ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต

ค 3.1 ม.3/1 อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด  
ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์  
ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์  
และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ดังแสดง  
ตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว และปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการสอนแบบซิปปาร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แผนที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก 2. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา 3. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม
2	ค 2.1 ม.3/2, ค 2.2 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 2. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา
3	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. อธิบายลักษณะของทรงกระบอกได้ 2. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้ 3. หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้ 4. แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของทรงกระบอกในสถานการณ์ต่างๆ ได้
4	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 2. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา
5	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.1 ม.3/2, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก 2. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา 4. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

ตาราง 2 (ต่อ)

แผนที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
6	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.1 ม.3/2, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก 2. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา 4. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม
7	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.1 ม.3/2, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก 2. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา 4. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม
8	ค 2.1 ม.3/1, ค 2.1 ม.3/2, ค 2.2 ม.3/1, ค 3.1 ม.3/1, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก 2. ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม 3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา
9	ค 2.1 ม.3/3, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4, ค 6.1 ม.1-3/5	การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วย ปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ
10	ค 2.1 ม.3/3, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4	การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุ หรือปริมาตร
11	ค 2.1 ม.3/4, ค 6.1 ม.1-3/2, ค 6.1 ม.1-3/3, ค 6.1 ม.1-3/4,	การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด

3.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอน  
ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งเป็น 11 แผน แผนละ 1-2 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 18 ชั่วโมง ทั้งนี้  
ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังแสดงตามตาราง 3

ตาราง 3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิว  
และปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)
1	พื้นที่ผิวของปริซึม	1) อธิบายลักษณะของปริซึมได้ 2) อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ 3) หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ 4) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2
2	ปริมาตรของปริซึม	1) อธิบายขั้นตอนการหาปริมาตรของปริซึมได้ 2) หาปริมาตรของปริซึมได้ 3) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของปริซึม ในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2
3	พื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก	1) อธิบายลักษณะของทรงกระบอกได้ 2) อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้ 3) หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้ 4) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิว ของทรงกระบอกในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2
4	ปริมาตรของ ทรงกระบอก	1) อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการหาปริมาตร ของทรงกระบอกได้ 2) หาปริมาตรของทรงกระบอกได้ 3) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของทรงกระบอกในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2
5	พื้นที่ผิวและ ปริมาตรของพีระมิด	1) อธิบายลักษณะของพีระมิดได้ 2) อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการหาพื้นที่ผิว และปริมาตรของพีระมิดได้ 3) หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดได้ 4) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของพื้นที่ผิว และปริมาตรของพีระมิดในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2



ตาราง 3 (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)
6	พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย	1) อธิบายลักษณะของกรวยได้ 2) อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยได้ 3) หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยได้ 4) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในสถานการณ์ต่างๆ ได้	2
7	พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (1)	1) อธิบายลักษณะของทรงกลมได้ 2) อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมได้ 3) หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม 4) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมในสถานการณ์ต่างๆ ได้	1
8	พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (2)	1) หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมได้ 2) แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมในสถานการณ์ต่างๆ ได้	1
9	การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร	1) แสดงวิธีเปลี่ยนหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันได้ 2) แสดงวิธีเปลี่ยนหน่วยปริมาตรต่างระบบได้	1
10	การเลือกใช้หน่วยปริมาตรและการนำไปใช้	เลือกใช้หน่วยปริมาตรได้อย่างเหมาะสม	1
11	การคาดคะเนการวัดในสถานการณ์ต่างๆ	1) คาดคะเนความจุของภาชนะหรือปริมาตรของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 2) หาค่าความคลาดเคลื่อนของค่าที่คาดคะเนกับค่าที่คำนวณได้	1
<b>รวม</b>			<b>18</b>

แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย หัวข้อสำคัญ ดังนี้

3.3.1 สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

3.3.2 ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3 สารการเรียนรู้

3.3.4 กระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

- 1) ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างมาใช้ทบทวนความรู้ของนักเรียนด้วยคำถามร่วมกับครูผู้สอน (5-10 นาที)
- 2) ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนใบความรู้ในหนังสือของนักเรียน (15-20 นาที)
- 3) ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล ความรู้ใหม่และ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนใบงาน เพื่อให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษา (5-10 นาที)
- 4) ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ให้นักเรียนร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม (5-10 นาที)
- 5) ขั้นที่ 5 การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ ให้สมาชิก กลุ่ม ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสรุปความคิดในกลุ่ม (5-15 นาที)
- 6) ขั้นที่ 6 การปฏิบัติหรือการแสดงผลงาน ให้แต่ละกลุ่ม นำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (5-15 นาที)
- 7) ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม นำแบบฝึกหัดนำไปทำการบ้านหรือทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบรายบุคคล (10-20 นาที)

3.5 สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์

3.6 การประเมินผล

3.7 เกณฑ์การประเมินผล

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วปรับปรุงแบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ ตามข้อเสนอแนะ ซึ่งได้ปรับปรุงในส่วนของภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน

3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผู้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 1.00 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามโครงสร้างและเนื้อหาเหมาะสม

3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 30 คน (เก่ง 3 ปานกลาง 3 อ่อน 3) เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลา สถานการณ์ ลักษณะกิจกรรม และปริมาณเนื้อหา แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

3.6.1 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเอกสารที่กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับคำชี้แจง ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการเรียนรู้ วิธีการศึกษา ข้อควรระวัง

3.6.2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่หลากหลายโดยกล่าวถึงรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้ ชื่อเรื่อง จำนวน เวลา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนตามรูปแบบซิปปา 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียน หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้

กระบวนการต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปราย และสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มชั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงาน การสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีกรแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะเป็นผู้เตรียม และนำเข้าสู่บทเรียนโดยทำการสอนก่อนประมาณ 10 นาที แล้วให้นักเรียนแสวงหาความรู้และทำความเข้าใจบทเรียนประมาณ 30 นาที แล้วแลกเปลี่ยนและสรุปความรู้ที่ได้ 25 นาที จากนั้นให้ปฏิบัติแสดงผลงานและประยุกต์ความรู้อีก 35 นาที หากนักเรียนคนใดยังมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนใด สามารถนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คณิตศาสตร์นี้ ไปฝึกปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มเติมได้ในเวลาว่างหลังเลิกจากการเรียน

3.6.3 สื่อการเรียนการสอน คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ใบความรู้ ตัวอย่าง ใบงาน แบบฝึกทักษะ

### 3.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

#### 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบ

ชุดเดียวกันมีลักษณะเป็นปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบก่อนเรียน ใช้ก่อนสอนโดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที และใช้แบบทดสอบหลังเรียน เมื่อครูทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครบทั้ง 11 หน่วย กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที เช่นเดียวกัน ถ้านักเรียนคนใดทำแบบทดสอบก่อนเรียนถึงเกณฑ์ คือ ร้อยละ 70 นักเรียนคนนั้นไม่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร นี้ก็ได้ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วย จนครบทั้ง 11 หน่วย แต่ถ้านักเรียนคนใดทำแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ถึงเกณฑ์ คือ ร้อยละ 70 ให้ครูปฏิบัติการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จนครบทั้ง 11 ชุดการเรียนรู้อีก

#### 2) แบบทดสอบประจำหน่วย ได้แก่ แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบ

นักเรียนหลังจากนักเรียน เรียนจบเนื้อหาในแต่ละหน่วยของชุดการเรียนรู้อีก ถ้านักเรียนคนใดทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละหน่วย คือ ร้อยละ 70 ให้ครูดำเนินการสอนซ่อมเสริม นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ อธิบายเพิ่มเติมแล้วให้ทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติม ให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ โดยครูคอยชี้แนะเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลแล้วทำแบบฝึกทักษะ เป็นต้น

3.6.5 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

3.6.6 สร้างแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบประเมินตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ศึกษาการสร้างเครื่องมือแบบประเมินผล
- 2) ศึกษาการสร้างแบบประเมินชุดการเรียนการสอน
- 3) สร้างแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการ

เรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ครอบคลุมทุกๆ องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้อีกเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีค่าระดับความเหมาะสม คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด

4) นำแบบประเมินผลที่สร้างขึ้น เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และปรับปรุงแก้ไข  
ให้เหมาะสมก่อนที่จะนำแบบประเมินไปใช้

5) กำหนดให้คะแนน ตามแบบของลิเคอร์ท์ (Linkert) ซึ่งมี 5  
ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินคุณภาพ พิจารณาให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

6) กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและ  
ปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพิจารณาคูณภาพจากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 96)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์การตัดสิน ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51-5.00

เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความเหมาะสม

3.6.7 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่แก้ไข  
และปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินชุดการเรียนรู้  
และให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

3.6.8 นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด และได้ปรับปรุงในส่วนของใบงานให้มีกิจกรรมที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น

3.6.9 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทำการทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมิ่งคลาสิก ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่ไม่ใช่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการดำเนินการทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มมีนักเรียน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอน ตลอดจนเวลาที่ใช้ในแต่ละหน่วยเรียนรู้อยู่และนำมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.6.10 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่าและดำเนินการ ดังนี้

#### 4.1 ศึกษาจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

4.2 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดข้อความที่แสดงถึงความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

#### 4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะ

#### 4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำ

ในด้านเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย ข้อคำถามในแบบสอบถาม ภาษาที่ใช้ การสื่อความหมาย จำนวนข้อคำถาม รูปแบบการแปลค่า ตลอดจนตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขข้อบกพร่องโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 0.80–1.00 แสดงว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาเหมาะสม

#### 4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ของผู้เชี่ยวชาญและนำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### รูปแบบของการทดลอง

รูปแบบการวิจัยการพัฒนานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้รูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง (The Only One Group Pretest–Posttest Design) (พูลทรัพย์ ธิราชบุตร, 2553, หน้า 67)

ตาราง 4 รูปแบบการทดลองแบบ The Only One Group Pretest–Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
a	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

a แทน กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)



## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการหาคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง ใช้เวลาดทดลอง 18 ชั่วโมง ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งมีรายละเอียดการทดลอง ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเก็บคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย หลังจากนักเรียน เรียนจบในแต่ละชุดการเรียนรู้
3. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ย่อย โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำแบบทดสอบมาทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน รวมถึงให้นักเรียนแต่ละคนประเมินความพึงพอใจ จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ย่อย เป็นเวลาผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำแบบทดสอบมาทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. รวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย ในแต่ละชุดการเรียนรู้ เป็นคะแนนที่ได้ระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนและคะแนนความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

6. นำคะแนนที่ได้มาคิดร้อยละเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และคะแนนหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาเปรียบเทียบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยโดยการหาค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples
3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้แบบวัดความพึงพอใจ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเวลา 7 วัน และ 30 วัน โดยการหาค่าเฉลี่ย

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 104-106) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105) ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทน ผลบวกของคะแนนนักเรียนทั้งหมด

$\sum x^2$  แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การคำนวณดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์  
กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ  
ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty Index) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและ ปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 155)

### 2.2.1 ค่าความยาก

$$p = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

### 2.2.2 ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $r_{tt}$ ) โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson สูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 85) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ

$= \frac{R}{N}$  เมื่อ  $R$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

และ  $N$  แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

$q$  แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำผิด

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตรการหาค่า  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ระเบียบ บังคมเนตร, 2554, หน้า 55)

$$E_1 = \left( \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \right) \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทั้งหมดรวมกัน

$$E_2 = \left( \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \right) \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.5 การกำหนดค่าระดับคะแนนของมาตราส่วนประมาณค่าที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำไปแปลความหมาย ดังนี้

4.51–5.00 แปลความหมายว่า ความพึงพอใจมากที่สุด

3.51–4.50 แปลความหมายว่า ความพึงพอใจมาก

2.51–3.50 แปลความหมายว่า ความพึงพอใจปานกลาง

1.51–2.50 แปลความหมายว่า ความพึงพอใจน้อย

1.00–1.50 แปลความหมายว่า ความพึงพอใจน้อยที่สุด

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

จากสมมติฐานที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนรู้อ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ใช้สถิติชนิดที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 109)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต  
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.4 ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.5 ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



## สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยทุกครั้งรวมกันของนักเรียนทั้งหมด หลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้งหมด หลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

$\sum D$  แทน ผลต่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน

$\sum D^2$  แทน กำลังสองของผลต่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ (t-distribution)

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

\*\* แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลการประเมิน ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับผลการประเมิน
	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.88	1.40	มากที่สุด
1	ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.83	0.45	มากที่สุด
2	ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์	4.87	0.43	มากที่สุด
3	ปริมาณของเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.77	0.62	มากที่สุด
4	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.97	0.18	มากที่สุด
5	ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ	3.50	0.85	ปานกลาง
6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.63	0.87	มาก
7	ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.57	0.76	มากที่สุด
8	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.80	0.48	มากที่สุด
	ภาพและภาษา	4.49	1.16	มาก
9	ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.88	0.40	มากที่สุด
10	ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับภาพ	4.83	0.37	มากที่สุด
11	ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.13	0.43	มาก
12	กราฟิกที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.07	0.36	มาก
13	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.10	0.40	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับผล การประเมิน
ตัวอักษรและสี		4.56	1.17	มากที่สุด
14	รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	3.93	0.36	มาก
15	ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	3.97	0.48	มาก
16	สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	4.83	0.37	มากที่สุด
17	สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	4.87	0.34	มากที่สุด
18	สีและภาพกราฟิกโดยภาพรวม	4.77	0.50	มากที่สุด
แบบทดสอบ/ตัวอย่าง		4.50	1.22	มาก
19	ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4.40	0.55	มาก
20	ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	3.80	0.65	มาก
21	จำนวนข้อของแบบทดสอบ	3.97	0.75	มาก
22	ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4.77	0.56	มากที่สุด
23	ความเหมาะสมของคำถาม	4.80	0.48	มากที่สุด
24	รายงานผลของคะแนนรวมแบบทดสอบ	4.73	0.57	มากที่สุด
การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์		4.26	1.29	มาก
25	การนำเสนอชื่อเรื่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.90	0.79	มาก
26	การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.97	0.71	มาก
27	ความสอดคล้องของคำถามระหว่างบทเรียน ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเนื้อหา	4.53	0.56	มากที่สุด
28	ความชัดเจนของคำสั่งในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.90	0.40	มากที่สุด
คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์		4.53	1.56	มากที่สุด
29	ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.30	0.94	มาก
30	ความชัดเจนของเนื้อหา	4.30	0.94	มาก
31	ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม	4.53	0.81	มากที่สุด
32	ความสะดวกต่อการใช้งาน	4.10	0.91	มาก
33	ความสอดคล้องกับรูปแบบการสอน	4.43	0.75	มาก
เฉลี่ย		4.54	1.30	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.54$ )

เมื่อพิจารณาในส่วนของผู้มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวม ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ( $\bar{x} = 4.88$ ) ตัวอักษรและสี ( $\bar{x} = 4.56$ ) คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( $\bar{x} = 4.53$ ) แบบทดสอบ/ตัวอย่าง ( $\bar{x} = 4.50$ ) และในส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ภาพและภาษา ( $\bar{x} = 4.49$ ) การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( $\bar{x} = 4.26$ )

2. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดลองหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มตัวอย่าง โดยการทำแบบทดสอบย่อยทำหน่วยแต่ละหน่วย และทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินที่กำหนดเป็น 70/70 ผลปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( $E_1$ ) ซึ่งคิดเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยทุกครั้งรวมกันของนักเรียนทั้งหมด หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวม ( $E_2$ ) ซึ่งคิดเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมด หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนทั้งหมด ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเต็ม
คะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยระหว่างเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	30	110	86.23	6.77	78.39
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	30	30	21.60	2.26	72.00

ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 78.39/72.00

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.23 จากคะแนนเต็ม 110 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.39 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 21.60 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 72.00 ดังนั้นประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ  $78.39/72.00$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $70/70$  ที่ตั้งไว้ จึงกล่าวได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $70/70$  ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการเรียนรู้อยู่ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	30	9.40	1.84	366	4,578	33.89**
หลังเรียน	30	30	21.60	2.26			

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01  $t_{(.01, df = 29)} = 2.46$

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนผ่านไป 7 วัน  
และหลังเรียนผ่านไป 30 วัน

การสอบ	N	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	รวม	คะแนน ที่ลดลง	ค่าร้อยละ ของคะแนน ที่ลดลง	เกณฑ์คะแนน คะแนนที่ลดลง ไม่ต่ำกว่า
ก่อนเรียน	30	30	9.40	1.84	282			
หลังเรียน	30	30	21.60	2.26	648			
หลังเรียน 7 วัน	30	30	20.07	1.86	602	46	7.09	10%
หลังเรียน 30 วัน	30	30	18.27	1.79	548	54	15.43	30%

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้ หลังได้รับการ  
การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระ  
 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเรียนรู้ผ่านไป  
 แล้ว 30 วัน เนื่องจากคะแนนสอบรวมลดลงไม่ต่ำกว่า 30% เมื่อเทียบกับคะแนนรวม  
 หลังสอบ

5. ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับ  
 การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิว  
 และปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสาระการเรียนรู้		4.21	0.41	มาก
1	เนื้อหาที่มีความน่าสนใจที่จะเรียนรู้	3.53	0.72	มาก
2	เนื้อหาครอบคลุมในสิ่งที่นักเรียนควรรู้	4.47	0.63	มาก
3	เนื้อหาในแต่ละหน่วย อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้		4.02	0.78	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจทำให้นักเรียน อยากเรียนอีก	4.13	0.73	มาก
5	นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	3.87	0.60	มาก
6	นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกัน ให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	3.57	0.88	มาก
7	นักเรียนมีอิสระในการอภิปรายและร่วมแสดงความ คิดเห็นในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.13	0.97	มาก
8	นักเรียนมีโอกาสในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.37	0.67	มาก
9	นักเรียนมีโอกาสสรุปความรู้ด้วยตนเอง	4.03	0.85	มาก
10	เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้ มีความพอเหมาะกับการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ	4.03	0.77	มาก
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน		4.28	0.73	มาก
11	ใช้วิธีการวัดและประเมินผลโดยกิจกรรมต่างๆ โดยเน้น ตามสภาพจริงที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ	4.33	0.66	มาก
12	นักเรียนมีโอกาสได้ประเมินผลงานตนเองและ ประเมินผลงานเพื่อน	4.23	0.86	มาก
13	วิธีการประเมินช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน	4.43	0.62	มาก
14	แบบทดสอบท้ายหน่วยช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในความสามารถของตนเองได้ดีขึ้น	4.13	0.78	มาก



ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
	ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้	4.18	0.78	มาก
15	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ มีความน่าสนใจ	4.10	0.96	มาก
16	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม มีความทันสมัย แปลกใหม่ ทำให้อยากเรียนรู้	4.47	0.81	มาก
17	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.03	0.73	มาก
18	นักเรียนได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการเรียนรู้เต็มที่	4.10	0.50	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.17	0.68	มาก

จากตาราง 9 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.17$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ ด้านการวัดผลประเมินผล ( $\bar{x} = 4.28$ ) ด้านสาระการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.21$ ) ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.53$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.02$ )

6. ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านทักษะกระบวนการกลุ่ม ข้อคิดเห็นและข้อสังเกตอื่นๆ ของนักเรียนที่เกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สามารถนำเสนอรายละเอียดได้ดังนี้

#### 6.1 การพัฒนาศักยภาพด้านสังคม และทักษะกระบวนการกลุ่ม

##### ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เน้นการแสวงหาความรู้ ปฏิบัติงานด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันทั้งในกลุ่มของนักเรียนและกลุ่มอื่น รวมถึงการสร้างความรู้ด้วย แต่ในบางกิจกรรมก็พบว่ามีปัญหาเนื่องจากนักเรียนบางคนขาดทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดปัญหาขึ้นหลายอย่าง เช่น นักเรียนบางคนไม่ตั้งใจทำงาน คุยและหยอกล้อกันในขณะที่ทำงาน ทำให้งานเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยอธิบายและแนะนำการปฏิบัติตนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มเพื่อให้สามารถร่วมกันทำผลงานกลุ่มออกมาได้อย่างสมบูรณ์และทันเวลา ทำให้ปัญหาในการทำงานกลุ่มลดลงเรื่อยๆ จนทำให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือกันในการเรียนแบบร่วมมือกัน มีพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับมาก

6.2 ข้อคิดเห็นของนักเรียนในด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา  
คณิตศาสตร์เมื่อได้รับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการสังเกตและการสัมภาษณ์นักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่

จะเห็นว่าเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้เข้าใจ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มากขึ้น และชอบปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนรู้ เพราะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ที่ดีของสมาชิกในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนที่เก่ง และอ่อน มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีสื่อในการเรียนที่ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น การเรียนก็สนุกสนาน ไม่เกิดความเครียด ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ถ้าทำไม่ได้หรือไม่เข้าใจ ก็สามารถแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

“...ผมได้รู้จักกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้แสดงแลกเปลี่ยนความคิดกับคนในกลุ่ม...”

(ฉัตรชัย เคาตรี, สัมภาษณ์, 22 สิงหาคม 2556)

“...การได้ศึกษาแสวงหาความรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผมเข้าใจมากยิ่งขึ้น...”

(วิศรุต ทีสุกะ, สัมภาษณ์, 29 สิงหาคม 2556)

“...แบบฝึกหัดมีความยากมาก แต่เมื่อศึกษาในใบความรู้เพิ่มเติมก็สามารถทำได้ค่ะ...”

(วันวิสา นามบุตดี, สัมภาษณ์, 12 กันยายน 2556)

“...ได้เรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเอง แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมทำให้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้นค่ะ...”

(ชลกาลย์ หงษ์ทอง, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2556)

“...แต่ก่อนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ น่าเบื่อ เพราะส่วนใหญ่ครูจะคิดและตอบเอง ไม่ค่อยรู้เรื่อง แต่เมื่อศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หนูรู้สึกว่าง่ายขึ้น แม้จะช้าหน่อยก็ตาม”

(วรรณวิษา กัญญะวงศ์, สัมภาษณ์, 26 กันยายน 2556)

### 6.3 ข้อสังเกตเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ด้วยหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการทดสอบ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการเรียนเป็นอย่างดี มีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม สามารถนำความรู้เดิมไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไป ดังคำกล่าวของนักเรียนบางคน ดังนี้

“...เนื้อหาที่อยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สั้น เข้าใจง่าย”

(พัลลภ เพ็ญขจร, สัมภาษณ์, 9 ตุลาคม 2556)

“...หนังสือมีสีสัน ทำให้จดจำได้ง่ายกว่าหนังสือเรียนที่มีเพียงสีเดียว ค่ะ...”

(ปิยะธิดา เชื้อตาพระ, สัมภาษณ์, 14 พฤศจิกายน 2556)

“...หนังสือมีรูปภาพประกอบ พร้อมเนื้อหาอธิบาย  
จำได้ง่ายค่ะ...”

(กรรณิกา ปีจำปา, สัมภาษณ์, 14 พฤศจิกายน 2556)

“...การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม ทำให้มีความคิดใหม่ๆ  
ทำให้หนูจำง่ายขึ้นค่ะ...”

(จันทร์จิรา ทารงชัย, สัมภาษณ์, 9 ตุลาคม 2556)

“...กิจกรรมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผมจำได้ดี  
เพราะได้ทำด้วยตนเอง...”

(วศิน พลรัตน์, สัมภาษณ์, 14 พฤศจิกายน 2556)

จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้การแสวงหาความรู้ใหม่ เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความรู้ เชื่อมโยงความรู้ และสร้างความรู้ให้ตนเองได้ในที่สุด ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อม จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดและการทำงานของตนเอง

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถสรุปสาระสำคัญและผลการวิจัยได้ ดังต่อไปนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนจากบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนรู้ด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาอยู่ในระดับมาก
4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้ หลังการเรียนรู้ผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

## การดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน เลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก มีบริบทในการจัดชั้นเรียนไม่แตกต่างกัน คือ คณะความสามารถผู้เรียนเก่งปานกลาง อ่อน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แผนจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง ทั้งหมด 11 การเรียนรู้ละ 1-2 ชั่วโมง รวมทดลอง 18 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างละ 1 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดการทดลอง ดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเก็บคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย หลังจากนั้นนักเรียน เรียนจบในแต่ละชุดการเรียนรู้

3.3 เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ย่อย โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำแบบทดสอบมาทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน รวมถึงให้นักเรียนแต่ละคนประเมินความพึงพอใจ จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.4 เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้ย่อย เป็นเวลาผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำแบบทดสอบมาทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.5 รวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย ในแต่ละหน่วยย่อย เป็นคะแนนที่ทำไ้ระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนและคะแนนความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.6 นำคะแนนที่ได้มาคิดร้อยละเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และคะแนนหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาเปรียบเทียบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยโดยการหาค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$



4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและ  
ปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

4.3 การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและ  
ปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้  
แบบวัดความพึงพอใจ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## สรุปผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัด  
การเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น  
มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.39/72.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนด้วยหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ ด้านการวัดผลประเมินผล ( $\bar{x} = 4.28$ ) ด้านสาระการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.21$ ) ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.53$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.02$ ) ในการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับมากขึ้นไปทั้งในภาพรวมและรายด้าน

### 4. ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.09 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 15.43 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์

## อภิปรายผล

จากผลการทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

#### 1. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้

แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.39/72.00 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 หมายความว่านักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยทำหน่วยในแต่ละหน่วยย่อย ร้อยละ 78.39 และนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนร้อยละ 72.00 แสดงว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ และการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้อาจสรุปได้ว่า

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ทำการศึกษา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหาในหมวดวิชาพื้นฐาน กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ตามโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 5 ค 23101 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อกำหนดขอบข่ายของหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยในแผนการสอน ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ย่อย ซึ่งมีเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ ใบความรู้ ตัวอย่างประกอบ แบบทดสอบประจำหน่วย ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ ระเบียบ บังคมเนตร (2554, หน้า 102-110) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางเล่มอาจเพิ่มวีดีโอ เข้ามาร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพบูลย์ ปัตตุม (2554, หน้า 103-109) หรืออาจใช้เพลงเข้าร่วมกับในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวลมณี มัดจ๊ะ (2554, หน้า 104-112) ที่กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ สารบัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวอย่าง แบบทดสอบก่อนหลังเรียน บรรณานุกรม เมื่อนักเรียนได้ทำการศึกษาและทำกิจกรรมในหน่วยย่อยแต่ละชุดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการเฉลยทันทีที่นักเรียนทำเสร็จ ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกชื่นชอบ เพราะถ้าเกิดข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบของตนเอง จะสามารถนำข้อผิดพลาดดังกล่าว มาสู่การปรับปรุงแก้ไขให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างดี

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเสริมสร้างเมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนแต่ละขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริพัฒน์ กันทะวงศ์ (2551, หน้า 75-78) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปาโมเดลเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ทำให้ค้นพบและสามารถเชื่อมโยงความรู้ ที่นำไปสู่การสร้างความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้สนุกสนาน

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายเหตุผลได้ดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นการปฏิบัติจริง มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ เอกสารความรู้ แบบฝึกหัด ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้นำเสนอเนื้อหาที่สร้างเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้วกับเนื้อหาใหม่ เชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตประจำวัน กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะตอบคำถามและแก้ปัญหาตามที่กำหนด และใช้วิธีการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ พัทธ์ชัย สวนต์ (2550, หน้า 102-104) โดยกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพา ภาคคำ (2550, หน้า 80-83) ได้สรุป นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) มีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 96.74 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $p < .05$ ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ตและการสร้างเว็บเพจการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.62/82.06 สูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ คือ เกณฑ์ 80/80 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.08/82.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ คือ เกณฑ์ 80/80 มีความคิดเห็นต่อแผนการสอนแบบซิปปา โมเดลที่พัฒนาขึ้นว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ข้อสังเกตก่อนการทดลอง ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนมากที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ด้วยการเดา ทำตามเพื่อน อาจเนื่องจากเป็นเรื่องที่นักเรียนยังไม่เห็นความสำคัญ แต่ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยพบว่า นักเรียน

มีความตั้งใจที่จะทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย ตลอดจนแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยสังเกตจากการที่นักเรียนนั้นตั้งใจทำแบบฝึกหัด  
เอง โดยไม่ถามหรือลอกเพื่อนอีก แสดงว่านักเรียนมีความมั่นใจในความรู้ความเข้าใจ  
ที่มีหลังจากที่นักเรียนได้เรียน และทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามหน่วยย่อย ที่ผู้วิจัยได้  
พัฒนาขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3. ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและ  
ปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อได้เรียนรู้  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ พูลทรัพย์ อาจศัตรู  
(2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้  
แบบซิปปาและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นิศากร แสงพงศานนท์ (2554, บทคัดย่อ)  
ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วลัยพร เกษมสานต์ (2554, บทคัดย่อ)  
ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาลและอวกาศ กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่าน  
ไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.09 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้  
ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 15.43  
ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่า  
ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความคงทน  
ทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถ  
อภิปรายเหตุผล ได้ดังนี้

#### 4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีลำดับขั้นตอน เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายากและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ซึ่งจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้วยังส่งผลต่อความคงทนทางการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ ระเบียบ บังคมเนตร (2554, บทคัดย่อ) ไพบุลย์ ปัตทุม (2554, บทคัดย่อ) และนวลมณี มัดจูปะ (2554, บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ทดสอบความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนผ่านไปแล้ว 7 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ โดยคะแนนที่ลดลงจะต้องไม่เกินเกณฑ์ คือ 10% และ 30% ตามลำดับ

#### 4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยครูคอยอำนวยความสะดวก สอดคล้องกับ นางยุพา ภาคำ (2550, หน้า 80-83) ได้สรุป นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) มีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 96.74 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $p < .05$ ) นอกจากนี้ การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม และสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆ ในกลุ่มนักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการการทำงาน สามารถอภิปราย แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงานและร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติกิจกรรมได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการนำไปใช้

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนการสอน ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เกิดผลต่อผู้เรียนต่อไป

1.2 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละชุดอย่างละเอียด เพื่อให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเข้าใจกิจกรรมที่ปฏิบัติ

1.3 ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้พร้อมก่อนที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 ก่อนทำการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรมีการแนะนำวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนก่อน และควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดี

1.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งไม่อาจแทนครูได้ทั้งหมด ดังนั้นครูควรสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมกับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ และครูควรดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.6 เวลาในกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้เหมาะสม ซึ่งการกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมอาจไม่เท่ากันและควรเพิ่มเวลาทำแบบฝึกหัดทักษะสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ทัดเทียมคนอื่น

1.7 ครูผู้สอนควรช่วยให้นักเรียนเกิดความตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มต้องรับผิดชอบร่วมกัน และช่วยกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จ

1.8 การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากเน้นการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ควรจัดกลุ่มให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่ความสามารถกัน เพื่อให้ นักเรียน เก่ง และปานกลาง ได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน โดยการอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อน

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาและรูปแบบอื่นๆ อีก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น การทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฯลฯ

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มทดลองในโรงเรียนอื่นๆ เพิ่มขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบผลการใช้ในระดับที่กว้างขึ้น

2.3 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการสรุป ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทำงาน พฤติกรรมที่พึงประสงค์ เป็นต้น

2.4 ควรพัฒนาและศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาอื่นๆ ของรายวิชาคณิตศาสตร์



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรรณิการ์ ทำนองดี และเกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. (2554, พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นิทานอีสป 2 ภาษาที่มีต่อความเข้าใจในการฟังและการอ่านของเด็กปฐมวัย. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 5(2), 63-68.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกียรติพงษ์ บุญจิตร. (2554). *ออกแบบเว็บไซต์ Photoshop + Dreamweaver*. นนทบุรี: บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด.
- จิน่า อุมาล. (2557). *คู่มือการใช้งานโปรแกรม Desktop Author 5.6.1*. เข้าถึงได้จาก <http://eportfolio.hu.ac.th/comcenter/images/stories/manual/ebook.pdf>.
- จุฑารัตน์ จันทร์คำ. (2554). *การใช้เทคนิค เอส. ดี. วี. อาร์ กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษและความรู้คำศัพท์ ของนักเรียนระดับกำลังพัฒนา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชลากร ณีฐฎปัญญาภาค. (2553). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไชยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการศึกษาและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- \_\_\_\_\_. (2551). *การพัฒนาคอร์สแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย พิมพ์ครั้งที่ 12*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2533). *เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา พิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: โอเดียนพรินติ้งเฮาส์.

- ณรงค์ ศรีท้าวม. (2551). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบปฏิบัติการออกแบบร่วมกัน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ไตรรัตน์ เชื้อทองพิทักษ์. (2556). การใช้ Desktop Author เบื้องต้น. เข้าถึงได้จาก [http://www.kr.ac.th/trirat/index.php?now\\_page=2&now\\_id=5](http://www.kr.ac.th/trirat/index.php?now_page=2&now_id=5).
- ทรงศักดิ์ ลิ้มบรรจงมณี. (2542). การสร้างกราฟิกบนเว็บด้วย Photoshop 5. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ทีศนา แคมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา (CIPPA Model). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2544). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2551). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย ไบโสด. (2555, 3 มีนาคม). บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การสร้าง e-book ด้วย Desktop Author. เข้าถึงได้จาก <http://www.horhook.com/wbi/dta/unit1/unit12.html>.
- ธัญญารัตน์ สุนทร. (2549). การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบพนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธัญลักษณ์ พัฒนากุล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธารทิพย์ แก้วเหลี่ยม. (2556). ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์. เข้าถึงได้จาก <http://gotoknow.org/blog/thaithip2010/232938>.
- นวลมณี มัดจุปะ. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- นwor แจ่มขำ. (2547). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิภาภรณ์ พรรณศรี. (2546). *ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พลังงานและสารเคมี เพื่อใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิตากร แสงพงศานนท์. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บรรพจน์ โนแก้ว. (2545). *การออกแบบ e-Book ด้วย Desktop Author โครงการต้นแบบศูนย์ทางไกลเพื่อการศึกษาและพัฒนาชนบท*. เชียงราย: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2539). *การวิจัยเบื้องต้น*. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 7*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2551). *สร้างสรรค์ Multimedia e-Book ด้วย Desktop Author*. กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- เบญจมาศ อินทรชิต. (2554). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนราชวินิตบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร.
- ประหยัด จิระวรพงศ์ และคณะ. (2548). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ e-book นวัตกรรมกาเรียนรู้สู่ผลงานวิชาการ*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พงษ์พันธ์ พุดสีเสณ (2555). *การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ด้วยโปรแกรม Desktop Author 4*. ฉะเชิงเทรา: โรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6.

- พระสมหมาย รอดเพชร. (2552). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คารวะ 6  
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏจันทรเกษม.
- พิทักษ์ สนวนดี. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ต  
และการสร้างเว็บเพจการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA)  
และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม:  
อภิชาตการพิมพ์.
- พูลทรัพย์ อัจฉัตร. (2553). การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2556). โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์. เข้าถึงได้จาก  
<http://www.drpaition.com>.
- \_\_\_\_\_. (2551). E-Book หนังสือพูดได้ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.
- ไพบูลย์ ปัดทุม. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ  
สำหรับจัดการเรียนการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เพย ฤดีใจ. (2555). คู่มือประกอบการอบรม หลักสูตรการพัฒนาครูในการใช้สื่อ  
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดการเรียนการสอนสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน.  
พะเยา: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2.
- มะลิวัลย์ วันวงศ์. (2556). การทำหนังสือ E-book. เข้าถึงได้จาก  
<http://krumali.maeai.com/aboutus.html>.
- มีศักดิ์ ช้ายสุพรรณ. (2552). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์  
ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- ยุพา ภาคำ. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบชิปปา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รวีวรรณ ขำพล. (2550, มกราคม-เมษายน). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ : บอกล่าประสบการณ์ในการสืบค้น. วารสารวิทยบริการ, 18(1), 18-34.
- ระเบียบ บังคมเนตร. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รัฐญา นาคะสันต์. (2553). การพัฒนารูปแบบการนำทางและลักษณะตัวนำทางสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก. (2553). หลักสูตรการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปิงกาฬ: โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก.
- วรรณจนา เอรารวรรณ. (2553). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วลัยพร เกษมसानต์. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาลและอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2556). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์. เข้าถึงได้จาก <http://th.wikipedia.org>.
- วิเชียร เกตุจันทร์. (2552). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นักอ่านแผนที่วิชาพิเศษลูกเสือสำรอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านจับใจความ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(2), 22-32.

- วิไลรักษ์ บุญงาม. (2550). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาคตัดกรวย  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษายุทธดิตถ์ เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ยุทธดิตถ์: มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏยุทธดิตถ์.
- วีรบุช สกุลเหลืองอร่าม. (2550). การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตสื่อ  
สิ่งบรรจุภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ วท.บ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี.
- ศิริพัฒน์ กันทะวงศ์. (2551). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนโดยใช้ชิปปาโมเดล  
เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนา  
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบูรณ์ สุริยวงศ์. (2543). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21. (2556). รายงานผลการประเมินผลสอบ  
O-net ปีการศึกษา 2552-2555 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก.  
หนองคาย: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานทางการศึกษาแห่งชาติ. (2548). รายงานผลการประเมิน  
โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ปีการศึกษา 2555. กรุงเทพฯ:  
สำนักงานรับรองมาตรฐานทางการศึกษาแห่งชาติ จำกัดมหาชน.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2552). สรุปผลที่สำคัญการสำรวจการอ่านหนังสือของประชากร  
พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด บางกอกบล็อก.
- สุทธิลักษณ์ สุธงษ์หว่า. (2551). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยการดำเนิน  
เรื่อง แบบสาขา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลโพนทอง.  
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุปราณี แคมคำ. (2550). ชุดสื่อการพัฒนา e-book เรื่อง การสอนโดยใช้กิจกรรม  
โครงการสำหรับครู กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุภาพร เอี่ยมรอด. (2551). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโบราณสถาน  
ในอำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.*  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สุมาลัย วงศ์เกษม. (2542). *จิตวิทยาการเรียนการสอน.* มหาสารคาม: คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวาริ รินรส. (2551). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนรู้ผ่านระบบ  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เบญจศิลป์ เบญจธรรม สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์.
- เสาวนิตย์ ตะเพียนทอง. (2551). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาขนมอบ  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนवलนรดิศวิทยาคม รัชมงคลภิเษก.  
กรุงเทพฯ: โรงเรียนนवलนรดิศวิทยาคม รัชมงคลภิเษก.*
- โสภารัตน์ วงศ์แก้ว. (2553). *ผลการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- อนุชา สุระถา. (2551). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม  
SwishMax.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- อภิชาติ อนุกุลเวช. (2012). *คู่มือ desktop auther.* เข้าถึงได้จาก [http://www.chontech.  
ac.th/~abhichat/1/index.php?option=com\\_content&task=view&id=242.](http://www.chontech.ac.th/~abhichat/1/index.php?option=com_content&task=view&id=242)
- อภิชาติ แนบชิด. (2553). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ  
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.* วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัครเดช ศรีมณีพันธ์. (2547). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบสื่อประสม  
เพื่อการอบรม เรื่อง “การใช้สื่อการสอน” สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจ  
บัณฑิต.* วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อาภรณ์ ไชยสุวรรณ. (2556). *e-Book คือ.* เข้าถึงได้จาก  
[http://agritech.doae.go.th/e-learning/home/ebook.html.](http://agritech.doae.go.th/e-learning/home/ebook.html)



- อำนาจ สุคนธ์. (2554, พฤษภาคม-สิงหาคม). การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ด้วยโปรแกรม FlipAlbum. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 22(2), 1-16.
- Cox, J., Cox, L. & Carden, M. (2010). *Ebooks for FE Business Models: Models to Enable Students Studying in Further Education to Procure E-books to Support Education*. Retrieved from <http://fe.jjscebook.org/files/2011/01/FE-E-BOOKS-REPORTfinal-170310.docx>.
- Daly, L. (2012). *Digital Monograph Technical Landscape: Exemplars and Recommendations*. Retrieved from <http://jiscpub.blogs.edina.ac.uk/final-report/>.
- Goodman, R., A. Fletcher and W. Schneider. (1980). The Effectiveness Index As a Comparative Measure in Media Product Evaluation. *Educational Technology*, 20(90), 30-34.
- Grigg, P.A. (2006). *Interactivity, Computers and Orthodontic Training for Undergraduates*. England: Open University (United Kingdom).
- Hage, Ellen V. (2006). *E-book Technology : The Relationship between Self-efficacy and Usage Levels Across Gender and Age*. United States: Capella University.
- Hu, Xiagen, Eric, Mathews, Graesser, Athur C. and Suresh, Srarla Ebook EXE. (2002). *A Desktop Authering Tool For HURAA*. Canada: University of Memphis.
- Ihsan Seyit ERTEM Gazi University, College of Education, Turkey. (2010). *The Effect of Electronic Storybooks on Struggling Fourth graders' Reading Comprehension*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology.

- JISC TechDis. (2010). *Good Practice Guidance for Library and Information Professionals: Moving Towards Accessible e-Book Platforms* (JISC TechDis Report no. TEC0060). This section lists works cited in this report as major Research and analysis studies on ebooks in Higher and Further Education. It also includes resources of relevance to those wanting to read more broadly about developments in ebook technology of importance for academic institutions, now and in the future. Retrieved from [http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/resources/detail/learnersmatter/Good\\_Practice\\_Guidance\\_for\\_Library\\_and\\_Information\\_Professionals](http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/resources/detail/learnersmatter/Good_Practice_Guidance_for_Library_and_Information_Professionals).
- \_\_\_\_\_. (2010, March). *Towards Accessible e-Book Platforms*. Retrieved from [http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/resources/detail/goingdigital/Towards\\_Accessible\\_e-Book\\_Platforms\\_Research](http://www.jisctechdis.ac.uk/techdis/resources/detail/goingdigital/Towards_Accessible_e-Book_Platforms_Research).
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium (commissioned by EDUCAUSE). Retrieved from <http://www.educause.edu/library/resources/2011-horizon-report>.
- John G. Palfrey Jr. (2012). *E-Books in Libraries: A Briefing Document Developed in Preparation for a Workshop on E-Lending in Libraries*. Berkman Center Research Publication No. 2012-15. Retrieved from [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2111396](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2111396).
- Magdalini Vasileiou. (2012). *Choosing e-books: a perspective from academic libraries*. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17019375>.
- Mase, W.C. and Wingo G.M. (1995). *Psychology and Teaching*. Bombay: D.B. Tarapore Valasons & Co. Private LTD.
- Michelle R. Gonzalez. (2012). *The effect of interactive eBooks on the reading comprehension of struggling readers and students with reading disabilities*. Retrieved from <http://udini.proquest.com/view/the-effect-of-interactive-ebooks-on-goid:762165938/>.

- Nelson, M.R. (2008). *E-Book in Higher Education*. Retrieved from [www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0822.pdf](http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0822.pdf)&cd=2&hl=en&ct=clnk&gl=th.
- Power, M. (2012). *Delivering Web to Mobile*. (JISC Observatory TechWatch Series, Report No. 2, Final Version 1.0, May 2012). Retrieved from <http://blog.observatory.jisc.ac.uk/techwatch-reports/delivering-web-to-mobile/>.
- Price, K., & Havergal, V. (Eds.). (2011). *E-books in Libraries: A Practical Guide*. (ISBN: 978-1-85604-572-8). London, England: Facet Publishing.
- Rajendra Kumbhar, Sadanand Y. Bansode. (2012, Jul-Dec). E-books: an Analysis of Published Research. *Asia Pacific Journal of Library and Information Science*, 2(2), 12-20.
- van Harmelen, M., & Randall, D. (2011). *libUX: Improving User Experience in Libraries within the Higher Education Sector*. Retrieved from <http://hedtek.com/wp-content/uploads/2012/09/libUX-in-HE-Libraries.pdf>.
- Wan Roslina, Syahrul Fahmy, Azliza Yaacob, Nurul Haslinda & Ziti Fariha. (2012). *Research Directions for e-Book: A Malaysian Perspective*. International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS) (ISSN No : 2091-1610) Volume 5 : Issue on September/October.
- William Douglas Woody. (2010). *E-books or textbooks: Students prefer textbooks*. Retrieved from <http://clintlalonde.net/wp-content/uploads/2013/08/Woody-et-al.-2010-E-books-or-textbooks-Students-prefer-textbooks.pdf>.
- William H. Walters. (2013). E-books in Academic Libraries : Challenges for Acquisition and Collection Management. *Libraries and the Academy*, 13(2), 187-211.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ก


หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### ผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่ตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
2. นายชัยวุฒิ โสภย์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
3. นายณรงค์ เด่นไชยรัตน์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
4. นางพรรณี ถาชากุล ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านข่าพิทยาคม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม
5. นางสาวอำภรณ์พัชย์ บุพศิริ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านข่าพิทยาคม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๘๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

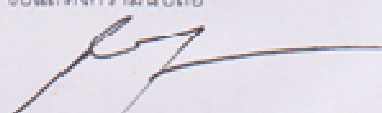
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายโชคอนันต์ งอยหาสา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมศรีชัย เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร มุจไซไซ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น


จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย  
โทร. ๐ ๔๒๗๓๖ ๓๗๗๓๘  
โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒๑



ที่ ศธ ๐๕๔๖.๑๒/ว ๘๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ หมู่ ๓๓ ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายชัยวุฒิ โสภักย์

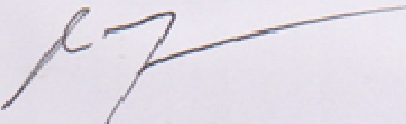
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายโชคอนันต์ งอยผาธา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบชิปป่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิศ ธรรมรัตน์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย  
โทร. ๐ ๔๒๗๙ ๓๗๓๘  
โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒





ที่ ศธ ๐๕๔๖.๑๒/ว ๘๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
 ๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
 อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๓๔ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายณรงค์ เค้นไชยรัตน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
  ๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
  ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายโชคอนันต์ จอยผาสา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร มณีโชติ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้


ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)  
 ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๖๓๙ ๓๓๓๘

โทรสาร ๐ ๔๖๔๗ ๐๐๓๖



ที่ ศธ ๐๕๔๖.๑๖/ว ๘๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ หมู่ ๑๓ ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๓๐๐๐

๑๙ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางพรรณณี ฤชากุล

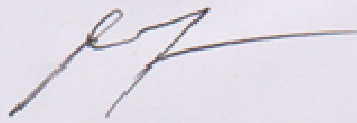
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๓ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายโชคอนันต์ จอยผลา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบชิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสทนนา)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย  
โทร. ๐ ๔๒๗๙ ๓๗๓๘  
โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๖.๑๒/ว ๘๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๒๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวอำภรณ์พักษ์ บุฑศิริ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๓ ชุด  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายโชคอนันต์ กอญผาลา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบจับปลา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินทิศ ธรรมเสถียร เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร นุญไชย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย ไสพานนา)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๖๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๖๗๗ ๐๐๓๖

ภาคผนวก ข

องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## องค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้
4. ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5. วิธีการศึกษา
6. ข้อควรระวัง
7. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

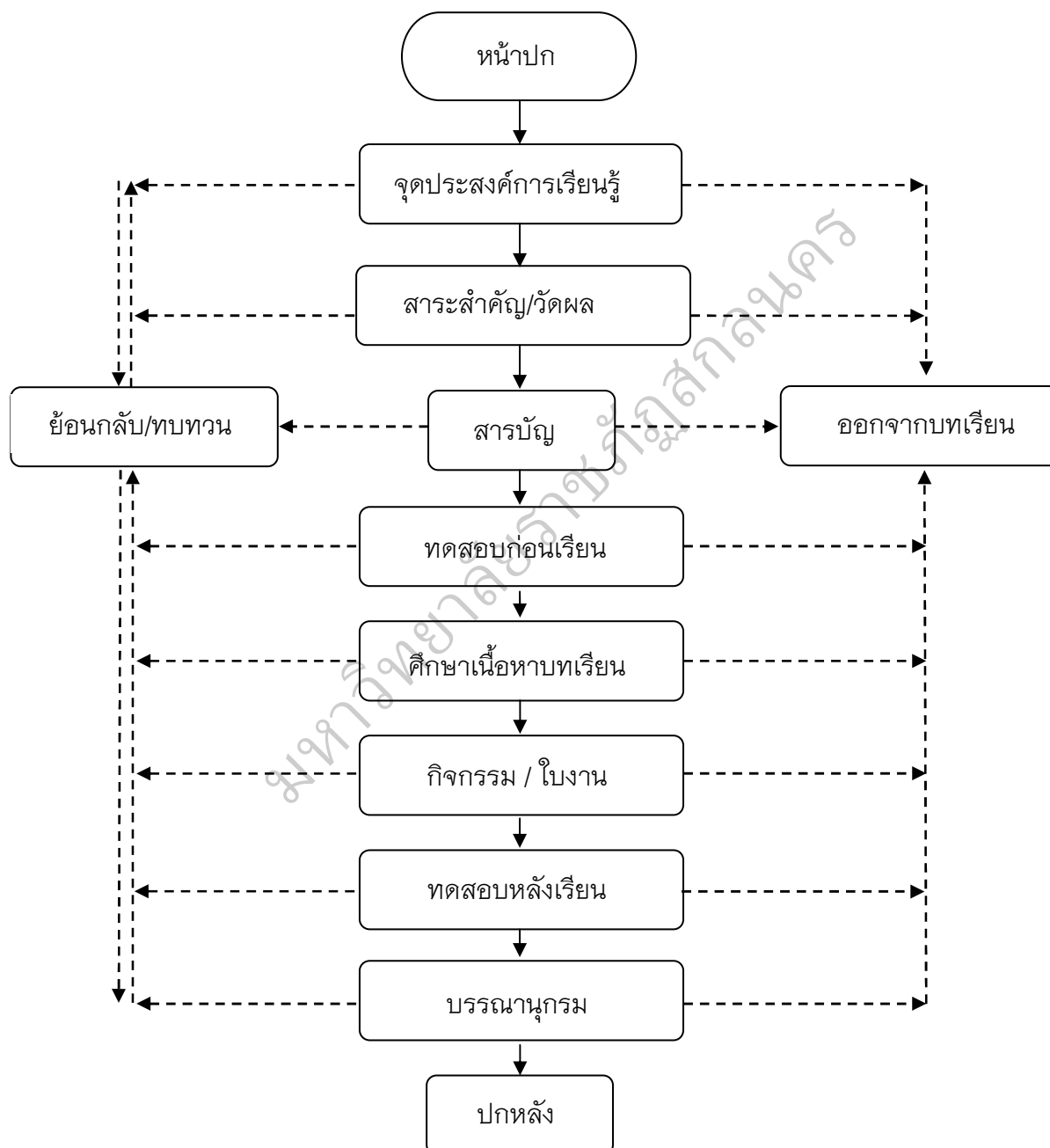
## 1. ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปได้กลับมาในเอกสาร หรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
6. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจดจำ เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนเนื้อหาที่หายไปหาเนื้อหายากตามลำดับ
7. สามารถสร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ส่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา จากแฟ้มเอกสารอื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก
9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทัศนะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน
10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย
11. ครูมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น
12. ครูมีเวลาศึกษาตำรา และพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น
13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

## 2. โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีโครงสร้างดังภาพ



ภาพประกอบ โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 3. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

#### เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

##### 3.1 ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้

1. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล
4. แผ่น CD หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นแบบทดสอบย่อย และเนื้อหารวมกัน จำนวน 11 เล่ม ดังนี้
  - 4.1 เล่มที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม
  - 4.2 เล่มที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม
  - 4.3 เล่มที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก
  - 4.4 เล่มที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก
  - 4.5 เล่มที่ 5 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด
  - 4.6 เล่มที่ 6 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย
  - 4.7 เล่มที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกลม (1)
  - 4.8 เล่มที่ 8 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม (2)
  - 4.9 เล่มที่ 9 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร
  - 4.10 เล่มที่ 10 เรื่อง การเลือกใช้หน่วยปริมาตรและการนำไปใช้
  - 4.11 เล่มที่ 11 เรื่อง การคาดคะเนการวัดในสถานการณ์ต่างๆ



### 3.2 ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้พัฒนาได้ออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาโดยมีเป้าหมาย คือ ให้นักเรียนใช้ชั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ชั้นที่ 3 เชื่อมโยงความรู้ ชั้นที่ 4 การปฏิบัติ หรือแสดงผล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในของการเรียนการสอนแบบซิปปา เพื่อให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้มีประโยชน์สูงสุด ต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะครูครุควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น ดังนี้

#### 1. การเตรียมตัวของครู

เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้เทคโนโลยี ด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน สร้างด้วยโปรแกรม Desktop Author ซึ่งไฟล์ ที่ได้สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เลยโดยไม่ต้องลงโปรแกรม Desktop Author ก่อนดังนั้น ครูผู้สอนต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ดังนี้

##### 1.1 ข้อควรปฏิบัติในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

##### 1.1.1 ข้อควรปฏิบัติของครูผู้สอน มีดังนี้

##### 1.1.1.1 ศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

##### 1.1.1.2 ศึกษาและทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อน

การใช้สอน

##### 1.1.1.3 แนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนเข้าใจ

ก่อนปฏิบัติจริง

##### 1.2 ชั้นเตรียมคอมพิวเตอร์

ในการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ครูผู้สอนและผู้เรียน ควรเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

##### 1.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1.1 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ window 98, window 2000, window 2003 หรือ window xp ขึ้นไป และ CPU Celeron 300 Mhz ขึ้นไป

1.2.1.2 มีหน่วยความจำ Ram ไม่น้อยกว่า 512 MB

1.2.1.3 มีการ์ดจอภาพ VGA Card ไม่น้อยกว่า 16 bit colors

1.2.1.4 มี CD-Rom ที่มีความเร็วในการอ่านตั้งแต่ 24x ขึ้นไป

## 1.2.1.5 มีการ์ดเสียง (Sound Card)

## 1.2.1.6 หูฟัง

2. จอภาพแสดงผล (Monitor) ต้องแสดงสีไม่น้อยกว่า 16 bit colors ขึ้นไป
3. ผู้ใช้ต้องมีทักษะคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยสามารถใช้เมาส์เป็น

## 3.3 ลำดับขั้นตอนการเรียน

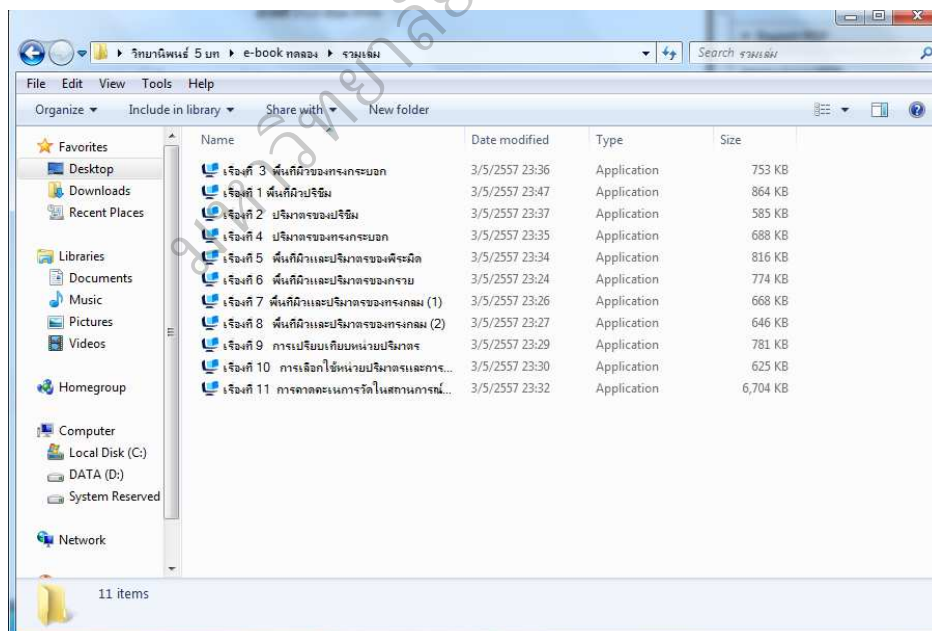
3.3.1 เมื่อพร้อมแล้วใส่แผ่นซีดีรอม (CD-Rom) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ลงในซีดีรอมไดร์ของคอมพิวเตอร์ที่เตรียมไว้และรอซั๊กครู่

3.3.2 เข้า My computer แล้วดับเบิลคลิกไดร์ที่เป็น CD-Rom Drive ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 CD-Rom Drive

จะได้หน้าจอ ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 10 รายชื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.3.3 ควรคัดลอกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด เก็บไว้ในเครื่อง เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสร้างโฟลเดอร์ไว้ที่ Drive D: หรือ Drive E: ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 โฟลเดอร์

3.3.4 เมื่อต้องการจะศึกษาเล่มใดให้ดับเบิลคลิก เล่มที่ต้องการ

3.3.5 ควรศึกษาเนื้อหาตามลำดับโดยมีรหัสแบบทดสอบตามตาราง 10

ตาราง 10 รหัสแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เล่มที่	รหัส	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	5446	4567
2	5934	6688
3	4887	1568
4	5558	6431
5	8513	6435
6	1224	1345
7	1342	5914
8	1335	3597
9	8542	8889
10	1234	1234
11	1224	2789

#### 4. ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพประกอบ 12 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 11 เล่ม

## 5. วิธีการศึกษา

เมื่อเปิดอ่านหนังสือ (โดยการดับเบิลคลิกที่หนังสือที่ต้องการ) เข้าไปแล้ว ทำการศึกษาโดยที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกแบบเหมือนกันทุกเล่ม มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. หน้าปก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สารสำคัญ/วัตถุประสงค์
4. สารบัญ
5. แบบทดสอบก่อนเรียน
6. เนื้อหาแต่ละเล่มไม่เท่ากันขึ้นกับเนื้อหา
7. แบบทดสอบหลังเรียน
8. บรรณานุกรม
9. ปกหลัง



ภาพประกอบ 13 หน้าปก

<p style="text-align: center;"><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) อธิบายลักษณะของปรีชัมได้</li> <li>2) อธิบายขั้นตอนการทำนึ่งที่ผิวของปรีชัมได้</li> <li>3) หาพื้นที่ผิวของปรีชัมได้</li> <li>4) แสดงวิธีแก้ปัญหาก็เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปรีชัมในสถานการณ์ต่างๆ ได้</li> </ol>		<p style="text-align: center;"><b>เข้าสู่บทเรียน</b></p> <p style="text-align: center;"><b>แบบทดสอบก่อนเรียน</b></p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมที่ 1.1 /1.2</p> <p style="text-align: center;"><b>ความรู้เพิ่มเติม</b></p> <p style="text-align: center;">ใบงาน ที่ 1.1</p> <p style="text-align: center;"><b>แบบทดสอบหลังเรียน</b></p> <p style="text-align: center;">บรรณานุกรม</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;"><b>สาระการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) พื้นที่ผิวของปรีชัมและทรงกระบอก</li> <li>2) การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา</li> <li>3) ลักษณะและสมบัติของปรีชัม นีระมิต ทรงกระบอก กววย และทรงกลม</li> </ol>		<p style="text-align: center;"><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p style="text-align: center;">ผ่านแบบทดสอบหลังเรียน    7    ข้อขึ้นไป</p>
<p style="text-align: right;">home   print   close</p> <p style="text-align: right;">คลิกหน้าถัดไป </p>		

ภาพประกอบ 14 จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระสำคัญ/วัดผล

เมื่อต้องการจะเปิดหน้าต่างต่อไป ให้คลิกที่ขอบด้านขวาที่มีลูกศรสีแดง  
เมื่อต้องการจะกลับหน้าเดิม ให้คลิกที่ขอบด้านซ้ายที่มีลูกศรสีแดง

<p style="text-align: center;"><b>เข้าสู่บทเรียน</b></p> <p style="text-align: center;"><b>แบบทดสอบก่อนเรียน</b></p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมที่ 1.1 /1.2</p> <p style="text-align: center;"><b>ความรู้เพิ่มเติม</b></p> <p style="text-align: center;">ใบงาน ที่ 1.1</p> <p style="text-align: center;"><b>แบบทดสอบหลังเรียน</b></p> <p style="text-align: center;">บรรณานุกรม</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p style="text-align: right;">home   print   close</p> <p style="text-align: right;">คลิกหน้าถัดไป </p>
--	--

ภาพประกอบ 15 สารบัญ

หน้านี้ สามารถเชื่อมโยงไปหน้าที่ต้องการได้  
ตั้งแต่หน้าสารบัญเป็นต้นไปจะมี 3 ปุ่ม คือ



home สำหรับ คลิกไปหน้าสารบัญ

print สำหรับ คลิกเพื่อปริ้นหน้านี้

close สำหรับ คลิกเพื่อปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

1. ปริซึมมีลักษณะดังข้อใด

2. การเรียกชื่อปริซึมเรียกอย่างไร

3. จงหาพื้นที่ผิว

4. จงหาพื้นที่ผิวข้าง

5. จงหาปริมาตร

6. จงหาพื้นที่ผิว

7. จงหาพื้นที่ผิวข้าง

8. จงหาปริมาตร

9. จงหาพื้นที่ผิว

10. จงหาพื้นที่ผิวข้าง

**ตรวจคำตอบ**

**← คลิกย้อนกลับ**

ภาพประกอบ 16 แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจะคล้ายกันโดยให้คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

3. **ตอบ**

4. **ตอบ**

**ตรวจคำตอบ**

5. **ตอบ**

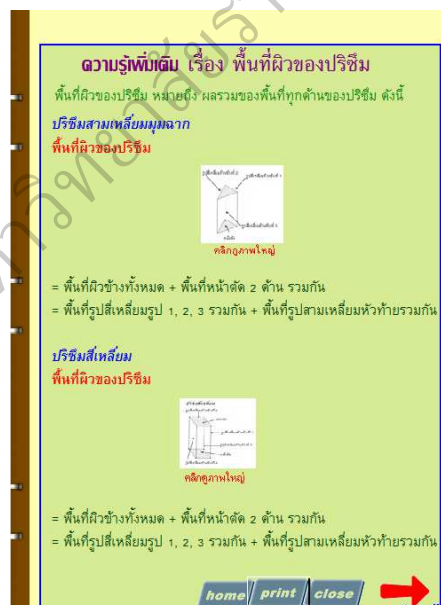
ภาพประกอบ 17 หน้าตรวจคำตอบ

หน้าสุดท้ายของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จะมีการตรวจคำตอบ โดยคลิกที่ปุ่มเฉลย หรือตรวจคำตอบ จะได้นำจอดังหน้าต่อไป



ภาพประกอบ 18 หน้ารายงานผลการสอบ

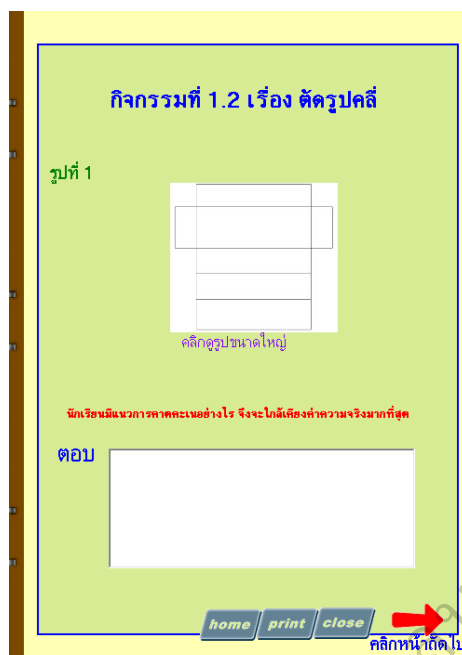
ส่วนการสอบหลังเรียนก็มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน



ภาพประกอบ 19 หน้าเนื้อหา

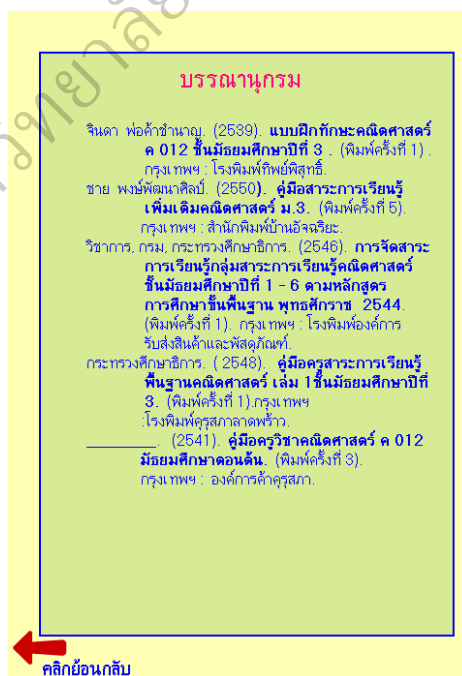
บางหน้าอาจมีตัวอย่าง หรือวีดิทัศน์ให้ชม โดยปฏิบัติตามข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ โดยอย่าลืม ต่อหูฟัง หรือลำโพงหากมีวีดิทัศน์ให้ชม





ภาพประกอบ 20 ใบงาน/ใบกิจกรรม

ให้ปฏิบัติเหมือนทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียนแต่จะพิเศษกว่าตรงที่ไม่ต้องใส่รหัส เพื่อตรวจคำตอบสามารถตรวจคำตอบได้เลย



ภาพประกอบ 21 หน้าเอกสารอ้างอิง

## 6. ข้อควรระวัง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีหน่วยความจำ หรือ RAM ค่อนข้างสูง ถ้าต่ำการประมวลผลจะช้า ทำให้การแสดงผลภาพนิ่ง, เสียงและภาพเคลื่อนไหวช้าตามไปด้วย
2. ไม่ควรรีบร้อนเลือกคำตอบ หรือกดปุ่มต่างๆ อย่างรวดเร็วในขณะที่รอการแสดงผลของบทเรียนเพราะจะทำให้เครื่องแฮงค์ การแก้ไขทำโดย ctrl + Alt + Delete พร้อมกันแล้วเอาเมาส์คลิก End Task จาก Task manager คลิก X ออกจากโปรแกรม แล้วเข้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใหม่อีกครั้ง
3. การปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างเคร่งครัด จะทำให้ผู้ศึกษาใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## 7. ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก สพม. 21  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม จำนวน 3 คาบ (150 นาที)  
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สอนโดย นายโชคอนันต์ งามยพา ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย  
 ห้องเรียนที่ \_\_\_\_\_ ใช้สอนวันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_  
 ห้องเรียนที่ \_\_\_\_\_ ใช้สอนวันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_



#### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ม.3/1 หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ค 2.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา  
 ในสถานการณ์ต่างๆ

ค 3.1 ม.3/1 อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย  
 และทรงกลม

ค 6.1 ม.1-3/2-ม.1-3/5

**สาระสำคัญ :** การหาพื้นที่ผิวของปริซึม เป็นการหาพื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมนั้น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้ :

เมื่อเรียนจบเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถเกิด  
 ความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการในการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชา  
 โดยนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของปริซึมได้ (Knowledge : K)
2. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ (Knowledge : K)
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ (Process : P)
4. แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมในสถานการณ์ต่างๆ ได้

(Process : P)

5. ทักษะคิดกว้าง (Process : P)

6. ทักษะการให้เหตุผล (Process : P)
7. มีวินัย (Attitude : A)
8. ใฝ่เรียนรู้ (Attitude : A)
9. มุ่งมั่นในการทำงาน (Attitude : A)

### สาระการเรียนรู้

1. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก
2. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา
3. ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

### กิจกรรมการเรียนรู้ : วิธีสอนแบบโมเดลชิปปา (CIPPA Model)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 30 ข้อ (ทำการสอบ 1 ชั่วโมง)

#### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม (15 นาที)

สื่อการเรียนรู้ : 1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไม่บอกรหัส
2. ครูให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด
3. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันพิจารณาว่า กล่อง 1 ใบ ประกอบด้วยรูป

เรขาคณิตอะไรบ้าง

4. ครูถามนักเรียนว่า รูปสี่เหลี่ยมที่อยู่ด้านข้างของกล่อง มีลักษณะเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

5. ครูสุ่มเรียกนักเรียนออกมาสรุปลักษณะของกล่อง

6. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ปริซึมคือภาพใด เพื่อทบทวนความรู้เดิม

ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

#### ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ใหม่ (25 นาที)

สื่อการเรียนรู้ : 1. กระดาษ A4 2. กรรไกร 3. กาว 4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด “นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ปริซึม

มีลักษณะเป็นอย่างไร” (ด้านข้างทั้ง 4 ด้าน เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และด้านบนกับด้านล่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปสามเหลี่ยม)

2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คละกันตามความสามารถ (เก่ง ปานกลางค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน อ่อน) แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ตั้รูปคลี่ จากนั้นให้นักเรียนตัดรูปคลี่ที่ปริ้นจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วพับประกอบเป็นทรงเรขาคณิต แล้วสรุปลักษณะของทรงเรขาคณิตที่ได้

3. ครูสุ่มเรียกตัวแทนกลุ่ม 2-3 กลุ่ม ออกนำเสนอผลการสรุปลักษณะของทรงเรขาคณิตที่ได้จากการตัดรูปคลี่

4. ครูถามนักเรียนว่า ถ้านักเรียนต้องการทำกล่องใบหนึ่ง นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรจึงจะเตรียมกระดาษได้พอดี จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้

➤ **ขั้นที่ 1** ต้องออกแบบกล่อง

➤ **ขั้นที่ 2** คำนวณพื้นที่ของตัวกล่อง โดยหาผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านข้างและพื้นที่หัวท้ายของกล่อง

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกล่องที่มีลักษณะเป็นปริซึม กลุ่มละ 1 ชิ้น โดยใช้กระดาษ และให้กระดาษเหลือน้อยที่สุด จากนั้นร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการหาพื้นที่ที่ใช้ทำกล่อง

6. ครูสุ่มเรียกตัวแทนกลุ่ม 2-3 กลุ่ม ออกมาแสดงวิธีทำกล่อง โดยนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมแสดงความคิดเห็น พร้อมตรวจสอบความเป็นไปได้

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของปริซึม **ขั้นที่ 3 ศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (5-10 นาที)**

สื่อการเรียนรู้ : ใบงานที่ 1.1

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของปริซึม จนได้ว่า พื้นที่ผิวของปริซึม เท่ากับสองเท่าของพื้นที่ฐานรวมกับพื้นที่ผิวข้าง ซึ่งพื้นที่ผิวข้างเท่ากับผลคูณของความยาวเส้นรอบฐานกับความสูงของปริซึม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มหาพื้นที่ผิวของปริซึมจากโจทย์ที่กำหนดให้กลุ่มละ 1 ข้อ แล้วทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ทดสอบความเข้าใจ

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม : เทคนิคคู่คิดสี่สหาย (10 นาที)

1. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด “นักเรียนมีขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมอย่างไรจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้อง” ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์, ขั้นที่ 2 สร้างรูปภาพจากโจทย์ที่กำหนดให้, ขั้นที่ 3 คำนวณหาผลบวกของพื้นที่ผิวทั้งหมด
2. เมื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบในใบงานที่ 1.1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้จับคู่กับเพื่อนในกลุ่มผลัดกันอธิบายคำตอบที่ตนคิดไว้
3. นักเรียนรวมกลุ่ม 4 คน (กลุ่มเดิมที่แบ่งไว้) ซึ่งมาจากนักเรียน 2 คู่ เมื่อเข้ากลุ่มแล้วผลัดกันอธิบายคำตอบที่คิดไว้
4. ครูสุ่มเรียกตัวแทนกลุ่ม 3 กลุ่ม ออกมานำเสนอคำตอบของใบงานที่หน้าชั้นเรียน

### ขั้นที่ 5 สรุปและจัดระเบียบความรู้ (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมอีกครั้ง และให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุด

### ขั้นที่ 6 ปฏิบัติและ/หรือแสดงผลงาน (20 นาที)

สื่อการเรียนรู้ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

1. ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2 คน ออกมานำเสนอขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมที่หน้าชั้นเรียน โดยให้โอกาสนักเรียนคนอื่นนำเสนอในส่วนที่แตกต่าง และครูคอยตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่
2. ครูทดสอบหลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พร้อมบอกรหัสหลังสอบ

### ขั้นที่ 7 ประยุกต์ใช้ความรู้ (10 นาที)

ครูให้นักเรียนสร้างโจทย์เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของปริซึมคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำและหาคำตอบลงในกระดาษเปล่า เสร็จแล้วนำเสนอครูตรวจ

### วัสดุ-อุปกรณ์-สื่อและแหล่งการเรียนรู้

วัสดุ/อุปกรณ์	สื่อ/นวัตกรรม	แหล่งการเรียนรู้
1. คอมพิวเตอร์ 32 ชุด	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวปริซึม	
2. โปรเจกเตอร์	ใบงานที่ 1.1	
3. แบบทดสอบก่อนเรียน 30 ชุด		

### การวัดและประเมินผล (นำจุดประสงค์มาเขียนครับ)

สิ่งที่ต้องการวัดฯ	วิธีการวัดฯ	เครื่องมือที่ใช้วัดฯ
1. อธิบายลักษณะของปริซึมได้ (K) 2. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ (K)	ทดสอบ	แบบทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ (Process : P) 4. แสดงวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมในสถานการณ์ต่างๆ ได้ (Process : P) 5. ทักษะคิดกว้าง (Process : P) 6. ทักษะการให้เหตุผล (Process : P)	ประเมิน /ทดสอบ	ใบงานที่ 1.1 แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล
7. มีวินัย (Attitude : A) 8. ใฝ่เรียนรู้ (Attitude : A) 9. มุ่งมั่นในการทำงาน (Attitude : A)	สังเกต	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์

บันทึกผลหลังการสอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ \_\_\_\_\_ ห้องที่ \_\_\_\_\_

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ \_\_\_\_\_ ห้องที่ \_\_\_\_\_

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

(นายโชคอนันต์ งามพาลา)

ผู้สอน

...../...../2556



## บันทึกความคิดเห็นของคณะผู้บริหาร

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวกรรณิการ์ แย้มงาม)

หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

...../...../2556

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายพิชณะ เหลาสา)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน เหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก

...../...../2556

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ

(นายปราโมทย์ คำเพชรดี)

ผู้อำนวยการโรงเรียน เหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก

...../...../2556

## สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 กล้องขนาดต่างๆ
- 1.2 กระดาษ A4 กรรไกร กาว
- 1.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม
- 1.4 ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ทดสอบความเข้าใจ

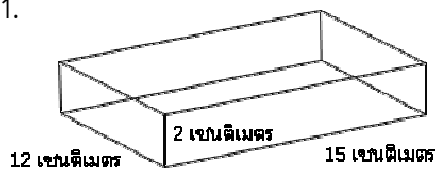
### 2. แหล่งการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## ใบงานที่ 1.1 เรื่อง หาพื้นที่ผิวของปริซึม

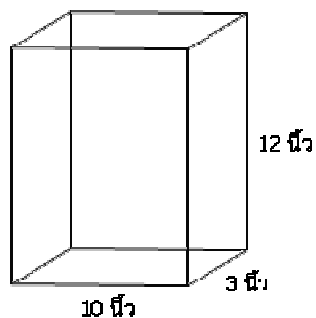
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาพื้นที่ผิวของปริซึมต่อไปนี้

1.



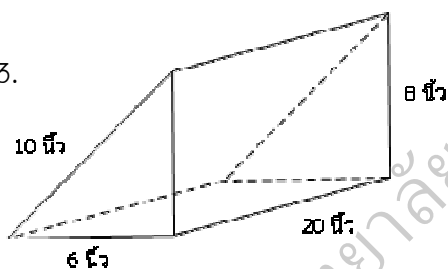
.....  
 .....  
 .....

2.



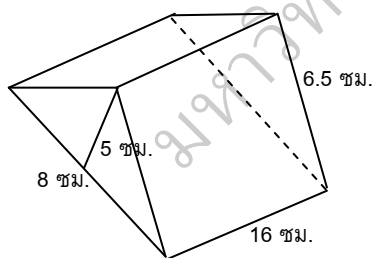
.....  
 .....  
 .....

3.



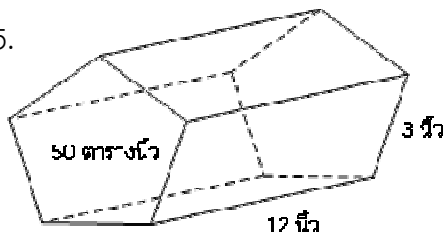
.....  
 .....  
 .....

4.



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

5.



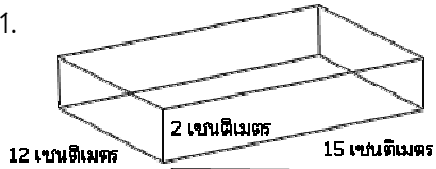
.....  
 .....  
 .....

## ใบงานที่ 1.1 เรื่อง หาพื้นที่ผิวของปริซึม

เฉลย

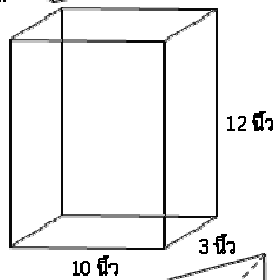
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาพื้นที่ผิวของปริซึมต่อไปนี้

1.



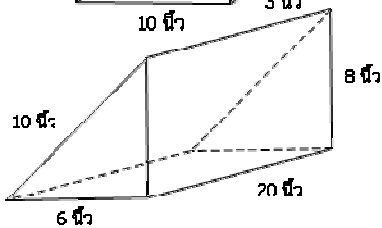
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{สองเท่าของพื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= 2 \times (12 \times 15) + [2 \times (2 \times 15) + 2 \times (2 \times 12)] \\ &= 360 + (60 + 48) \\ &= 468 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

2.



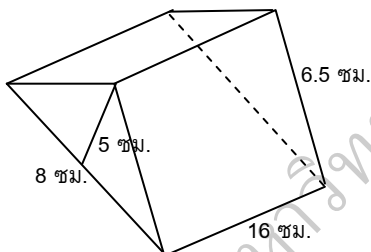
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{สองเท่าของพื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= 2 \times (10 \times 3) + [2 \times (3 \times 12) + 2 \times (10 \times 12)] \\ &= 60 + (72 + 240) \\ &= 372 \text{ ตารางนิ้ว} \end{aligned}$$

3.



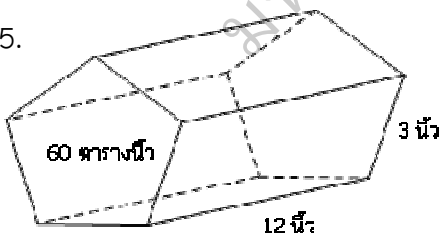
$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{สองเท่าของพื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times [8 \times 6] + [(20 \times 6) + (20 \times 8) + (20 \times 10)] \\ &= 48 + (120 + 160 + 200) \\ &= 528 \text{ ตารางนิ้ว} \end{aligned}$$

4.



$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{สองเท่าของพื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times [8 \times 5] + [2 \times (16 \times 6.5) + (8 \times 16)] \\ &= 40 + (208 + 256) \\ &= 504 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

5.



$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{สองเท่าของพื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= (2 \times 60) + 5 \times (12 \times 3) \\ &= 120 + 180 \\ &= 300 \text{ ตารางนิ้ว} \end{aligned}$$



## ภาคผนวก ค

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด  
ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (IOC)**

1. ชื่อหัวเรื่องการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชื่อผู้วิจัย

นายโชคอนันต์ งามยพาลา 543B93412

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ 085-7431462

Email : chokanangoipala@gmail.com

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้

4. ชื่อผู้ประเมิน .....

สถาบัน/สถานที่ทำงาน .....

5. คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อสอบต่อไปนี้ วัดตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้หรือไม่แล้วเขียน  
ผลการพิจารณาของท่านโดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา”  
ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา / ในช่อง 1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กข / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กค / ในช่อง -1 ถ้าไม่มั่นใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

**แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด  
ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (IOC) จำนวน 40 ข้อ**

=====  
**ตัวชี้วัด**

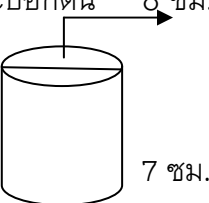
- ค 2.1 ม.3/1 หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก
- ค 2.1 ม.3/2 หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย
- ค 2.1 ม.3/3 เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกัน  
หรือต่างระบบและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม
- ค 2.1 ม.3/4 ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่าง  
เหมาะสม
- ค 2.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตร ในการแก้ปัญหา  
ในสถานการณ์ต่างๆ
- ค 3.1 ม.3/1 อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย  
และทรงกลม
- ค 6.1 ม.1-3/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี  
ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค 6.1 ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร  
การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ  
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
- =====



แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>1. ความยาวรอบรูปของฐานของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็น 20 เซนติเมตร ความสูงเป็น 9 เซนติเมตร พื้นที่ผิวข้างเป็นเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 90 ตารางเซนติเมตร    ข. 120 ตารางเซนติเมตร  ค. 160 ตารางเซนติเมตร    ง. 180 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>2. ปริซึมฐานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้าง 9.5 หน่วย ความยาว 8.5 หน่วย ความสูง 10.5 หน่วย จงหาปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมนี้ (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 847.785 ลูกบาศก์หน่วย  ข. 877.485 ลูกบาศก์หน่วย  ค. 847.875 ลูกบาศก์หน่วย  ง. 874.775 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>เฉลย ค</p>			
<p>3. บ่อน้ำแห่งหนึ่งกว้าง 25 เมตรยาว 40 เมตร ลึก 20 เมตร มีน้ำอยู่ในบ่อวัดปริมาตรได้ 14,000 ลูกบาศก์เมตร จงหาว่าผิวหน้าอยู่ลึกจากปากบ่อเท่าใด (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/4)</p> <p>ก. 6 เมตร                      ข. 8 เมตร  ค. 10 เมตร                     ง. 14 เมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>4. กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาว 24 เซนติเมตร กว้าง 12 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ถ้าต้องการนำไม้ รูปลูกบาศก์ ซึ่งมีด้านยาว 4 เซนติเมตร บรรจุในกล่องนี้จะบรรจุได้กี่ชิ้น (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/3)</p> <p>ก. 12 ชิ้น                      ข. 24 ชิ้น</p> <p>ค. 36 ชิ้น                      ง. 40 ชิ้น</p> <p>เฉลย ค</p>			
<p>5. เจ้าของที่ดินแห่งหนึ่งต้องการขุดสระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร ลึก 1.5 เมตร และเขาได้นำดินที่ขุดได้มา ขายราคา 5,000 บาท ต่อคัน ซึ่งรถหนึ่งคันนั้นสามารถบรรทุกดินได้ 12 ลูกบาศก์เมตร และเสียค่าจ้างรถอีกคันละ 200 บาท เจ้าของที่ดินจะได้ เงินทั้งหมดกี่บาท (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 48,000 บาท                      ข. 50,000 บาท</p> <p>ค. 480,000 บาท                      ง. 500,000 บาท</p> <p>เฉลย ค</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>6. ปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก ความสูง 14 เซนติเมตร ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 17 เซนติเมตร และอีกด้านหนึ่งยาว 15 เซนติเมตร ถ้าเติมน้ำลงไปปริซึมเท่ากับ <math>\frac{3}{4}</math> ของปริซึม ปริมาตรของน้ำในปริซึมนี้มีค่า เท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)</p> <p>ก. 840 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 630 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 5,040 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ค</p>			
<p>7. ปริซึมทรงสี่เหลี่ยมคางหมู มีความสูง 15 เซนติเมตร ความยาวของฐานคู่ขนานของสี่เหลี่ยมคางหมู เป็น 30 เซนติเมตรและ 90 เซนติเมตรตามลำดับ ความสูงของสี่เหลี่ยมคางหมูเป็น 15 เซนติเมตร ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมคางหมูนี้เป็นเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 22,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 23,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 23,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 25,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>8. จงคำนวณหาพื้นที่ฐานของทรงกระบอกตัน ดังรูป (กำหนดให้ <math>\pi = 3.14</math>) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 50.24 ตารางเซนติเมตร            ข. 401.92 ตารางเซนติเมตร            ค. 100.48 ตารางเซนติเมตร            ง. 25.12 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ค</p>			
<p>9. ทรงกระบอกกรัศมียาว 7 เซนติเมตร สูง 21 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่ากับข้อใด (กำหนดให้ <math>\pi \approx \frac{22}{7}</math>) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 2,334 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ข. 3,244 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ค. 3,234 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ง. 3,324 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ค</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>10. กระจับป้อมอลมิเนียมหนึ่งสูง 14.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 15.5 เซนติเมตร ต้องการปิดกระดาดรอบด้านข้างของกระจับป้อม จะต้องใช้กระดาดอย่างน้อยเท่าไร (กำหนดให้ <math>\pi = 3.14</math>) (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)</p> <p>ก. 705.715 ตารางเซนติเมตร            ข. 705.517 ตารางเซนติเมตร            ค. 507.715 ตารางเซนติเมตร            ง. 750.715 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>11. ปริมาตรของทรงกระบอกเป็น 72 ลูกบาศก์เซนติเมตร รัศมีของหน้าตัดเป็น 3 เซนติเมตร ความสูงของทรงกระบอกเป็นเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 1.5 เซนติเมตร                      ข. 1.75 เซนติเมตร            ค. 2.25 เซนติเมตร                    ง. 2.55 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>12. ท่อนไม้ทรงกระบอกมีพื้นที่ข้าง 308 ตารางเซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ถ้าผ่าท่อนไม้ออกเป็นสองซีกเท่าๆ กัน แต่ละซีกจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/1)</p> <p>ก. 373.7 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ข. 732.3 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ค. 377.3 ลูกบาศก์เซนติเมตร            ง. 373.3 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>13. จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงตรง 12 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 15 เซนติเมตร ล้นยาว <math>3\sqrt{34}</math> เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 864 ตารางเซนติเมตร    ข. 432 ตารางเซนติเมตร  ค. 540 ตารางเซนติเมตร    ง. 666 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>14. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร พีระมิดสูงเอียง 15 เซนติเมตร จงหาความสูงของพีระมิด (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/1)</p> <p>ก. 10 เซนติเมตร                      ข. 11 เซนติเมตร  ค. 12 เซนติเมตร                      ง. 13 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ค</p>			
<p>15. พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็น 644 ตารางเซนติเมตร ความสูงเอียงเป็น 23 เซนติเมตร จงหาเส้นรอบรูปของพีระมิดนี้ (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)</p> <p>ก. 50 เซนติเมตร                      ข. 56 เซนติเมตร  ค. 60 เซนติเมตร                      ง. 72 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>16. กำหนดให้กรวยอันหนึ่งมีรัศมีเท่ากับ 10.5 หน่วย ความสูงของกรวยเท่ากับ 15 หน่วย กรวยนี้มีปริมาตรเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 1,350.625 ลูกบาศก์หน่วย            ข. 1,721.725 ลูกบาศก์หน่วย            ค. 1,271.725 ลูกบาศก์หน่วย            ง. 1,730.925 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>17. กรวยอันหนึ่งสูงเอียง 18 เซนติเมตร รัศมีของฐานมีความยาว 8 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของกรวยนี้ (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 563.21 ตารางเซนติเมตร            ข. 536.12 ตารางเซนติเมตร            ค. 653.02 ตารางเซนติเมตร            ง. 653.12 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>18. กรวยสังกะสีอันหนึ่งสูง 1 ฟุต มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 5 ฟุต 10 นิ้ว จงหาปริมาตรของกรวยนี้ (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 1,540 ลูกบาศก์นิ้ว      ข. 15,400 ลูกบาศก์นิ้ว            ค. 15,300 ลูกบาศก์นิ้ว      ง. 16,400 ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p>เฉลย ข</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>19. กรวยอันหนึ่งมีปริมาตร <math>48\pi</math> ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 8 เซนติเมตร จะมีความสูงตรงกับข้อใด (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 6 เซนติเมตร                      ข. 9 เซนติเมตร</p> <p>ค. 10 เซนติเมตร                    ง. 12 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>20. ถ้วยกระดาษสำหรับดื่มทำเป็นรูปกรวย มีรัศมีปากกรวย 3 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร จะจุน้ำได้เท่าใด (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/3)</p> <p>ก. 70.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ข. 72.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ค. 74.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ง. 75.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>21. ทรงกลมสองลูกมีรัศมียาว 4 และ 5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวต่างกันเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/3)</p> <p>ก. <math>16\pi</math> ตารางเซนติเมตร</p> <p>ข. <math>26\pi</math> ตารางเซนติเมตร</p> <p>ค. <math>36\pi</math> ตารางเซนติเมตร</p> <p>ง. <math>46\pi</math> ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ค</p>			



แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>22. ทรงกลมลูกหนึ่งมีปริมาตรเท่ากับ 3,054.8 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีรัศมียาวกี่เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)</p> <p>ก. 8 เซนติเมตร                      ข. 9 เซนติเมตร ค. 10 เซนติเมตร                      ง. 11 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>23. แท่งตะกั่วทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ยาว 11 นิ้ว กว้าง 8 นิ้ว หนา 5 นิ้ว นำไปหลอมเป็นลูกปืนทรงกลมขนาดรัศมีลูกละ 1 นิ้ว จะได้ลูกปืนขนาดนี้กี่ลูก (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)</p> <p>ก. 105 ลูก                              ข. 106 ลูก ค. 107 ลูก                              ง. 108 ลูก</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>24. ปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมีของทรงกลมเท่ากับ 8 เซนติเมตร มีค่าเท่าไร (กำหนดให้ <math>\pi = 3.14</math>) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 2113.57 ลูกซม.                      ข. 2143.57 ลูกซม. ค. 2413.57 ลูกซม.                      ง. 3412.57 ลูกซม.</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>25. พื้นที่ผิวของทรงกลมสองทรงกลม เป็นอัตราส่วน 81 : 4 จงหาอัตราส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/4)</p> <p>ก. 8 : 3                                      ข. 2 : 9 ค. 9 : 2                                      ง. 5 : 3</p> <p>เฉลย ค</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>26. ตะกั่วทรงกระบอกตันอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร นำมาหลอมทำลูกปืนทรงกลมซึ่งมีรัศมียาว 0.3 เซนติเมตร จะได้ลูกปืนประมาณกี่ลูก (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/4)</p> <p>ก. 1,250 ลูก      ข. 1,350 ลูก ค. 1,450 ลูก      ง. 1,550 ลูก</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>27. ปริมาตรของทรงกระบอกและกรวยกลมเท่ากันแต่กรวยสูง 21 เซนติเมตร ทรงกระบอกสูงเท่าไรเมื่อรัศมีเท่ากัน (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 7 เซนติเมตร      ข. 8 เซนติเมตร ค. 9 เซนติเมตร      ง. 10 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>28. กลองกระดาศรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีขนาดกว้าง 6 เซนติเมตร ความยาว 14.4 เซนติเมตร ความสูง 4 เซนติเมตร ใส่ลูกเต๋าที่มีปริมาตร 1.728 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในกลองได้กี่ลูก (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 100 ลูก      ข. 200 ลูก ค. 300 ลูก      ง. 400 ลูก</p> <p>เฉลย ข</p>			



แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>33. แท่งแก้วทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีหน้าตัดกว้าง 5.3 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร ถ้าแท่งแก้วมีปริมาตร 636 ลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งแก้วนี้สูงเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 15 เซนติเมตร                      ข. 14 เซนติเมตร ค. 13 เซนติเมตร                      ง. 12 เซนติเมตร</p> <p>เฉลย ก</p>			
<p>34. ซื่อไม้กระดานกว้าง 14 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร จำนวนทั้งหมด 150 แผ่น จงหาว่า ไม้กระดานมีปริมาตรทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. 3150 ลูกบาศก์เมตร                  ข. 315 ลูกบาศก์เมตร ค. 31.5 ลูกบาศก์เมตร                  ง. 3.15 ลูกบาศก์เมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>35. ทรงกระบอกสูงตรง 10 เซนติเมตร ความยาวรอบฐานเท่ากับ <math>8\pi</math> เซนติเมตร จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)</p> <p>ก. <math>64\pi</math>                                      ข. <math>112\pi</math> ค. <math>120\pi</math>                                    ง. <math>160\pi</math></p> <p>เฉลย ง</p>			
<p>36. ข้อใดเป็นสูตรในการคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. <math>2\pi r^2 \times h</math>                              ข. <math>2\pi r^2</math> ค. <math>2\pi r \times h + 2\pi r^2</math>                    ง. <math>2\pi r^2 \times h + 2\pi r^2</math></p> <p>เฉลย ค</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย
	-1	0	+1
<p>37. จงหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าที่ฐานยาวด้านละ 16 เซนติเมตร ล้นยาว 10 เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 240 ตารางเซนติเมตร    ข. 144 ตารางเซนติเมตร  ค. 136 ตารางเซนติเมตร    ง. 256 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>38. พื้นที่ผิวของทรงกลมที่มีรัศมีของทรงกลมเท่ากับ 6 เซนติเมตร มีค่าเท่าไร (กำหนดให้ <math>\pi = 3.14</math>) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 216.96 ตารางเซนติเมตร  ข. 452.16 ตารางเซนติเมตร  ค. 265.34 ตารางเซนติเมตร  ง. 321.87 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			
<p>39. ครอบงอมอลิมปิหนึ่งสูง 14 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 6.5 เซนติเมตร ต้องการปิดกระดาดรอบด้านข้างของครอบงอม จะต้องใช้กระดาดอย่างน้อยเท่าไร (กำหนดให้ <math>\pi = 3.14</math>) (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)</p> <p>ก. 272 ตารางเซนติเมตร    ข. 286 ตารางเซนติเมตร  ค. 307 ตารางเซนติเมตร    ง. 284 ตารางเซนติเมตร</p> <p>เฉลย ข</p>			

แบบทดสอบ	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	ไม่เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย
	-1	0	+1
40. ทรงกระบอกรัศมียาว 7 เซนติเมตร สูง 21 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่ากับข้อใด (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ ) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2) ก. 2,334 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 3,244 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 3,434 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 3,234 ลูกบาศก์เซนติเมตร เฉลย ง			

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 ค 230101 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก**

\*\*\*\*\*

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบมี 30 ข้อ 30 คะแนน 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนทำทุกข้อ
  2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว  
โดยทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบ
  3. ไม่อนุญาตให้นักเรียนนำเครื่องคิดเลขหรือเครื่องคำนวณใดๆ  
เข้าใช้ในการทำแบบทดสอบ
  4. ไม่อนุญาตให้นักเรียนนำหนังสือ หรือเอกสารใดๆ ใช้ในการทำแบบทดสอบ
  5. ให้ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. ความยาวรอบรูปของฐานของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็น 20 เซนติเมตร ความสูงเป็น 9 เซนติเมตร พื้นที่ผิวข้างเป็นเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)</p> <p>ก. 90 ตารางเซนติเมตร<br/>         ข. 120 ตารางเซนติเมตร<br/>         ค. 160 ตารางเซนติเมตร<br/>         ง. 180 ตารางเซนติเมตร</p> <p>2. บ่อน้ำแห่งหนึ่งกว้าง 25 เมตรยาว 40 เมตร ลึก 20 เมตร มีน้ำอยู่ในบ่อวัดปริมาตรได้ 14,000 ลูกบาศก์เมตร จงหาว่าผิวน้ำอยู่ลึกลงจากปากบ่อเท่าใด (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/4)</p> <p>ก. 6 เมตร                      ข. 8 เมตร<br/>         ค. 10 เมตร                    ง. 14 เมตร</p> | <p>3. กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 24 เซนติเมตร กว้าง 12 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ถ้าต้องการนำไม้รูปลูกบาศก์ ซึ่งมีด้านยาว 4 เซนติเมตร บรรจุในกล่องนี้จะบรรจุได้กี่ชิ้น (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/3)</p> <p>ก. 12 ชิ้น<br/>         ข. 24 ชิ้น<br/>         ค. 36 ชิ้น<br/>         ง. 40 ชิ้น</p> |
|---|--|

4. เจ้าของที่ดินแห่งหนึ่งต้องการขุดสระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร ลึก 1.5 เมตร และเขาได้นำดินที่ขุดได้มา ขายราคา 5,000 บาทต่อคัน ซึ่งรถหนึ่งคันนั้นสามารถบรรทุกดินได้ 12 ลูกบาศก์เมตร และเสียค่าจ้างรถอีกคันละ 200 บาท เจ้าของที่ดินจะได้ เงินทั้งหมดกี่บาท

(ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)

- ก. 48,000 บาท                      ข. 50,000 บาท  
ค. 480,000 บาท                    ง. 500,000 บาท

5. ปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก ความสูง 14 เซนติเมตร ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 17 เซนติเมตร และอีกด้านหนึ่งยาว 15 เซนติเมตร ถ้าเติมน้ำลงไปปริซึมเท่ากับ  $\frac{3}{4}$  ของปริซึม ปริมาตรของน้ำในปริซึมนี้มีค่า เท่าไร (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)

- ก. 840 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ข. 630 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ค. 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ง. 5,040 ลูกบาศก์เซนติเมตร

6. จงหาปริมาตรของพีระมิด ซึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 15 เซนติเมตร สูงตรงเป็น 45 เซนติเมตร

(ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)

- ก. 3,375 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ข. 3,475 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ค. 4,375 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ง. 4,735 ลูกบาศก์เซนติเมตร

7. ครอบงอมลินใบหนึ่งสูง 14.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 15.5 เซนติเมตร ต้องการปิดกระดาษรอบด้านข้างของครอบงอม จะต้องใช้กระดาษอย่างน้อยเท่าไร

(กำหนดให้  $\pi = 3.14$ ) (ตัวชี้วัด ค 2.2 ม.3/1)

- ก. 705.715 ตารางเซนติเมตร  
ข. 705.517 ตารางเซนติเมตร  
ค. 507.715 ตารางเซนติเมตร  
ง. 750.715 ตารางเซนติเมตร

8. ปริมาตรของทรงกระบอกเป็น 72 ลูกบาศก์เซนติเมตร รัศมีของหน้าตัดเป็น 3 เซนติเมตร ความสูงของทรงกระบอกเป็นเท่าไร

(ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)

- ก. 1.5 เซนติเมตร                      ข. 1.75 เซนติเมตร  
ค. 2.25 เซนติเมตร                    ง. 2.55 เซนติเมตร

9. จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงตรง 12 เซนติเมตร สูงเฉียงยาว 15 เซนติเมตร ล้นยาว 3 เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)

- ก. 864 ตารางเซนติเมตร  
ข. 432 ตารางเซนติเมตร  
ค. 540 ตารางเซนติเมตร  
ง. 666 ตารางเซนติเมตร

10. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร พีระมิดสูงเฉียง 15 เซนติเมตร จงหาความสูงของพีระมิด

(ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/1)

- ก. 10 เซนติเมตร                      ข. 11 เซนติเมตร  
ค. 12 เซนติเมตร                      ง. 13 เซนติเมตร





19. ตะกั่วทรงกระบอกตันอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร นำมาหลอมทำลูกปืนทรงกลมซึ่งมีรัศมียาว 0.3 เซนติเมตร จะได้ลูกปืนประมาณกี่ลูก (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/4)

- ก. 1,250 ลูก      ข. 1,350 ลูก  
ค. 1,450 ลูก      ง. 1,550 ลูก

20. ปริมาตรของทรงกระบอกและกรวยกลมเท่ากันแต่กรวยสูง 21 เซนติเมตร ทรงกระบอกสูงเท่าไรเมื่อรัศมีเท่ากัน (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)

- ก. 7 เซนติเมตร      ข. 8 เซนติเมตร  
ค. 9 เซนติเมตร      ง. 10 เซนติเมตร

21. ข้อใดคือสูตรในการคำนวณหาพื้นที่ผิวข้างของกรวย (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)

- ก.  $\pi r^2$       ข.  $2\pi r^2$   
ค.  $2\pi r$       ง.  $\pi r l$

22. ทรงกลมลูกหนึ่งมีปริมาตรเท่ากับ 3,052 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีรัศมียาวกี่เซนติเมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)

- ก. 8 เซนติเมตร      ข. 9 เซนติเมตร  
ค. 10 เซนติเมตร      ง. 11 เซนติเมตร

23. ทรงกระบอกรัศมียาว 7 เซนติเมตร สูง 21 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่ากับข้อใด (กำหนดให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ ) (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)

- ก. 2,334 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ข. 3,244 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ค. 3,434 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ง. 3,234 ลูกบาศก์เซนติเมตร

24. ก่อทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสใบหนึ่งมีปริมาตร 64 ลูกบาศก์เมตร ก่อใบนี้มีความยาวด้านละเท่าไร (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)

- ก. 2 เมตร      ข. 4 เมตร  
ค. 76 เมตร      ง. 9 เมตร

25. เส้นรอบรูปของฐานของปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็น 8 เมตร ความสูงของปริซึมเป็น 3 เมตร จงหาพื้นที่ผิวข้าง (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)

- ก. 16 ตารางเมตร      ข. 20 ตารางเมตร  
ค. 24 ตารางเมตร      ง. 36 ตารางเมตร

26. ไม้กระดานกว้าง 14 เซนติเมตรหนา 3 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร จำนวนทั้งหมด 150 แผ่น จงหาว่าไม้กระดานมีปริมาตรทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)

- ก. 3150 ลูกบาศก์เมตร  
ข. 315 ลูกบาศก์เมตร  
ค. 31.5 ลูกบาศก์เมตร  
ง. 3.15 ลูกบาศก์เมตร

27. ข้อใดเป็นสูตรในการคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก (ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)

- ก.  $2\pi r^2 \times h$       ข.  $2\pi r^2$   
ค.  $2\pi r \times h + 2\pi r^2$       ง.  $2\pi r^2 \times h + 2\pi r^2$

28. ครอบงอมลินใบหนึ่งสูง 14 เซนติเมตร  
เส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 6.5 เซนติเมตร  
ต้องการปิดกระดาษรอบด้านข้างของครอบงอม  
จะต้องใช้กระดาษอย่างน้อยเท่าไร

(กำหนดให้  $\pi = 3.14$ ) (ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.1-3/2)

- ก. 272 ตารางเซนติเมตร
- ข. 286 ตารางเซนติเมตร
- ค. 307 ตารางเซนติเมตร
- ง. 284 ตารางเซนติเมตร

29. ทรงกระบอกสูงตรง 10 เซนติเมตร  
ความยาวรอบฐานเท่ากับ  $8\pi$  เซนติเมตร  
จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

(ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/2)

- ก.  $64\pi$
- ข.  $112\pi$
- ค.  $120\pi$
- ง.  $160\pi$

30. จงหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐาน  
สามเหลี่ยมด้านเท่า ที่ฐานยาวด้านละ 16  
เซนติเมตร ล้นยาว 10 เซนติเมตร

(ตัวชี้วัด ค 2.1 ม.3/1)

- ก. 240 ตารางเซนติเมตร
- ข. 144 ตารางเซนติเมตร
- ค. 136 ตารางเซนติเมตร
- ง. 256 ตารางเซนติเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

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

**แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้  
แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (IOC)**

1. ชื่อหัวเรื่องการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชื่อผู้วิจัย

นายโชคอนันต์ งอยพาลา 543B93412

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ 085-7431462

Email : chokanangoipala@gmail.com

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้

4. ชื่อผู้ประเมิน .....

สถาบัน/สถานที่ทำงาน .....

5. คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อคำถาม ต่อไปนี้สามารถวัดคุณภาพหนังสือได้ตรงตาม  
ประเด็นที่ตั้งไว้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยการทำเครื่องหมาย /  
ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา / ในช่อง 1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กข / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กค / ในช่อง -1 ถ้าไม่มั่นใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

### แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ด้าน	ประเด็นการประเมิน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
1	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
	1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้			
	2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์			
	3. ปริมาณของเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	4. ความถูกต้องของเนื้อหา			
	5. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ			
	6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา			
	7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน			
	8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			
2	ภาพ ภาษา			
	1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ			
	2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับภาพ			
	3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	4. กราฟิกที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้			
3	ตัวอักษรและสี			
	1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ			
	2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ			
	3. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม			
	4. สีของพื้นหลัง โดยภาพรวม			
	5. สีและภาพกราฟิก โดยภาพรวม			

ด้าน	ประเด็นการประเมิน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
4	แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน			
	1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ			
	2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา			
	3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ			
	4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้			
	5. ความเหมาะสมของคำถาม			
	6. รายงานผลของคะแนนรวมแบบทดสอบ			
5	การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	1. การนำเสนอชื่อเรื่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	3. ความสอดคล้องของคำถามระหว่างบทเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเนื้อหา			
	4. ความชัดเจนของคำสั่งในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
6	คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
	1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา			
	2. ความชัดเจนของเนื้อหา			
	3. ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม			
	4. ความสะดวกต่อการใช้งาน			
	5. ความสอดคล้องกับรูปแบบการสอน			

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

**แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้  
แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**คำชี้แจง**

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
แบ่งเนื้อหาประเมิน 6 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
2. ด้านภาพ ภาษา
3. ด้านตัวอักษรและสี
4. ด้านแบบทดสอบ/ตัวอย่าง
5. ด้านการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
6. ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โปรดพิจารณาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนและแสดงความคิดเห็นของท่าน  
โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่าการวัด 5 ระดับ  
โดยความหมายของระดับคะแนนมีดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

นายโชคอนันต์ งอยพาลา

นักศึกษาศรีวิภา โท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



### แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ด้าน	ประเด็นการประเมิน	ความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
	1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้					
	2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์					
	3. ปริมาณของเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	4. ความถูกต้องของเนื้อหา					
	5. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ					
	6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
	7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง						
2	ภาพ ภาษา					
	1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
	2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับภาพ					
	3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	4. กราฟิกที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
3	ตัวอักษรและสี					
	1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ					
	2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ					
	3. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม					
	4. สีของพื้นหลัง โดยภาพรวม					
5. สีและภาพกราฟิก โดยภาพรวม						

ด้าน	ประเด็นการประเมิน	ความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
4	แบบทดสอบ/ตัวอย่าง					
	1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ					
	2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
	3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
	4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้					
	5. ความเหมาะสมของคำถาม					
5	6. รายงานผลของคะแนนรวมแบบทดสอบ					
	การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	1. การนำเสนอชื่อเรื่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	3. ความสอดคล้องของคำถามระหว่างบทเรียน ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเนื้อหา					
6	4. ความชัดเจนของคำสั่งในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
	1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา					
	2. ความชัดเจนของเนื้อหา					
	3. ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม					
	4. ความสะดวกต่อการใช้งาน					
	5. ความสอดคล้องกับรูปแบบการสอน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

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

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)

**แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน  
ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (IOC)**

1. ชื่อหัวเรื่องการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชื่อผู้วิจัย

นายโชคอนันต์ งามยพาลา 543B93412

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ 085-7431462

Email : chokanangoipala@gmail.com

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้

4. ชื่อผู้ประเมิน .....

สถาบัน/สถานที่ทำงาน .....

5. คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อคำถาม ต่อไปนี้สามารถวัดคุณภาพหนังสือได้ตรงตาม  
ประเด็นที่ตั้งไว้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยการทำเครื่องหมาย /  
ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา / ในช่อง 1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กข / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

กค / ในช่อง -1 ถ้าไม่มั่นใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามประเด็นที่ระบุไว้จริง

**แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ**  
**ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา**

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>				
1	เนื้อหาที่มีความน่าสนใจที่จะเรียนรู้			
2	เนื้อหาครอบคลุมในสิ่งที่นักเรียนควรรู้			
3	เนื้อหาในแต่ละหน่วย อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน			
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
4	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจทำให้นักเรียน อยากเรียนอีก			
5	นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์			
6	นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกัน ให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น			
7	นักเรียนมีอิสระในการอภิปรายและร่วมแสดงความคิดเห็น ในกิจกรรมการเรียนการสอน			
8	นักเรียนมีโอกาสในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์			
9	นักเรียนมีโอกาสสรุปความรู้ด้วยตนเอง			
10	เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้ มีความพอเหมาะกับการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ			

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
<b>ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน</b>				
11	ใช้วิธีการวัดและประเมินผลโดยกิจกรรมต่างๆ โดยเน้นตามสภาพจริงที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ			
12	นักเรียนมีโอกาสได้ประเมินผลงานตนเองและประเมินผลงานเพื่อน			
13	วิธีการประเมินช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน			
14	แบบทดสอบท้ายหน่วยช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในความสามารถของตนเองได้ดีขึ้น			
<b>ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้</b>				
15	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ มีความน่าสนใจ			
16	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม มีความทันสมัย แปลกใหม่ ทำให้อยากเรียนรู้			
17	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัดทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น			
18	นักเรียนได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการเรียนรู้อย่างเต็มที่			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
 .....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนครบทั้ง 18 ชั่วโมง
3. แบบประเมินความพึงพอใจมีทั้งหมด 15 ข้อ ให้นักเรียนตอบทุกข้อ
4. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความพึงพอใจจริงๆ ของนักเรียน การตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อไม่มีผลต่อนักเรียนแต่อย่างใด
5. วิธีตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ให้นักเรียนอ่านข้อความ และพิจารณาว่าความพึงพอใจตรงกับข้อใด ก็ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องนั้น

มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
มีความพึงพอใจในระดับมาก	ระดับคะแนน	4
มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง	ระดับคะแนน	3
มีความพึงพอใจในระดับน้อย	ระดับคะแนน	2
มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

นายโชคอนันต์ งอยผาลา

นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**แบบประเมินความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา**

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับ				
		1	2	3	4	5
<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>						
1	เนื้อหามีความน่าสนใจที่จะเรียนรู้					
2	เนื้อหาครอบคลุมในสิ่งที่นักเรียนควรรู้					
3	เนื้อหาในแต่ละหน่วย อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจทำให้นักเรียนอยากเรียนอีก					
5	นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
6	นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น					
7	นักเรียนมีอิสระในการอภิปรายและร่วมแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนการสอน					
8	นักเรียนมีโอกาสในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
9	นักเรียนมีโอกาสสรุปความรู้ด้วยตนเอง					
10	เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนในแต่ละชุดการเรียนรู้ มีความพอเหมาะกับการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ					

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับ				
		1	2	3	4	5
<b>ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน</b>						
11	ใช้วิธีการวัดและประเมินผลโดยกิจกรรมต่างๆ โดยเน้นตามสภาพจริงที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ					
12	นักเรียนมีโอกาสได้ประเมินผลงานตนเอง และประเมินผลงานเพื่อน					
13	วิธีการประเมินช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน					
14	แบบทดสอบท้ายหน่วยช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในความสามารถของตนเองได้ดีขึ้น					
<b>ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้</b>						
15	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัด ทักษะต่างๆ มีความน่าสนใจ					
16	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัด ทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม มีความทันสมัย แปลกใหม่ ทำให้อยากเรียนรู้					
17	เอกสารความรู้ เอกสารแนะแนวทาง แบบฝึกหัด ทักษะต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละเล่ม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น					
18	นักเรียนได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการเรียนรู้อย่างเต็มที่					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)



ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กับตัวชี้วัด ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	IOC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	0	+1	+1	+1	+1	4	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	-1	+1	0	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
5	0	+1	-1	+1	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	0	-1	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	0	+1	+1	0	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 11 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	IOC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	0	+1	+1	0	+1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	0	+1	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
เฉลี่ย						4.50	0.82	

หมายเหตุ

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบวัดได้ตรงกับตัวชี้วัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบวัดได้ตรงกับตัวชี้วัด

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบวัดได้ไม่ตรงกับตัวชี้วัด

ตาราง 12 ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
จากนักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	นักเรียน ตอบถูก	p	r	กลุ่มสูงถูก	กลุ่มต่ำถูก	ค่า IOC	สรุป	ใช้ได้ ข้อที่
1	23	0.70	0.60	15	6	1.00	ใช้ได้	1
2	23	0.70	0.47	14	7	1.00	ใช้ได้	2
3	24	0.80	0.40	15	9	1.00	ใช้ได้	3
4	16	0.53	0.27	10	6	0.40	ใช้ไม่ได้	
5	16	0.60	0.67	14	4	0.40	ใช้ไม่ได้	
6	24	0.80	0.40	15	9	1.00	ใช้ได้	4
7	22	0.80	0.40	15	9	0.60	ใช้ได้	5
8	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	6
9	22	0.73	0.53	15	7	1.00	ใช้ได้	7
10	12	0.40	0.67	11	1	0.40	ใช้ไม่ได้	
11	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	8
12	21	0.70	0.60	15	6	1.00	ใช้ได้	
13	22	0.73	0.40	14	8	1.00	ใช้ได้	9
14	13	0.47	0.67	12	2	1.00	ใช้ไม่ได้	
15	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	10
16	23	0.77	0.47	15	8	0.80	ใช้ได้	11
17	20	0.67	0.40	13	7	0.80	ใช้ได้	12
18	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	13
19	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	14
20	22	0.73	0.53	15	7	1.00	ใช้ได้	15
21	16	0.53	0.80	14	2	0.40	ใช้ไม่ได้	
22	21	0.70	0.47	14	7	1.00	ใช้ได้	
23	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	16
24	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	17
25	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	18
26	17	0.57	0.60	13	4	1.00	ใช้ได้	
27	20	0.67	0.40	13	7	1.00	ใช้ได้	19

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	นักเรียน ตอบถูก	p	r	กลุ่มสูงถูก	กลุ่มต่ำถูก	ค่า IOC	สรุป	ใช้ได้ ข้อที่
28	20	0.67	0.40	13	7	1.00	ใช้ได้	20
29	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	21
30	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	22
31	15	0.53	0.80	14	2	0.40	ใช้ไม่ได้	
32	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	23
33	20	0.67	0.53	14	6	0.80	ใช้ได้	24
34	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	25
35	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	26
36	20	0.67	0.53	14	6	0.80	ใช้ได้	27
37	20	0.67	0.53	14	6	1.00	ใช้ได้	28
38	23	0.77	0.47	15	8	1.00	ใช้ได้	29
39	23	0.77	0.47	15	8	0.80	ใช้ได้	30
40	22	0.73	0.53	15	7	1.00	ใช้ได้	
รวม		27.43	20.47	565	258			
เฉลี่ย		0.69	0.51	14.13	6.45			

จากตารางแสดงให้เห็นว่าข้อสอบทั้ง 40 ข้อ ค่า p อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และค่า r อยู่ระหว่าง 0.40–0.60 จึงจะมีความเหมาะสม มีจำนวน 35 ข้อ ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ จาก 35 ข้อนี้ มาหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 13 สัดส่วนค่า p และ r หลังจากคัดเลือกข้อสอบ 30 ข้อ เพื่อใช้หาค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิว  
และปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

แบบทดสอบข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (X)	$X^2$	P	q	pq
1	23	529	0.78	0.23	0.18
2	23	529	0.78	0.22	0.18
3	24	576	0.77	0.23	0.18
4	24	576	0.77	0.23	0.18
5	22	484	0.73	0.27	0.20
6	20	400	0.67	0.33	0.22
7	22	484	0.73	0.27	0.20
8	20	400	0.67	0.33	0.22
9	22	484	0.73	0.27	0.20
10	23	529	0.78	0.23	0.18
11	23	529	0.78	0.22	0.18
12	20	400	0.67	0.33	0.22
13	23	529	0.78	0.22	0.18
14	20	400	0.67	0.33	0.22
15	22	484	0.73	0.27	0.20
16	23	529	0.78	0.22	0.18
17	23	529	0.78	0.22	0.18
18	23	529	0.78	0.22	0.18
19	20	400	0.67	0.33	0.22
20	20	400	0.67	0.33	0.22
21	23	529	0.78	0.22	0.18
22	23	529	0.78	0.22	0.18
23	20	400	0.67	0.33	0.22
24	20	400	0.67	0.33	0.22
25	20	400	0.67	0.33	0.22

ตาราง 13 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (X)	X <sup>2</sup>	P	q	pq
26	20	400	0.67	0.33	0.22
27	20	400	0.67	0.33	0.22
28	20	400	0.67	0.33	0.22
29	23	529	0.78	0.22	0.18
30	23	529	0.78	0.22	0.18
$\Sigma$	648	14,734	21.60	8.40	5.23
$S_t^2$					25.42
$r_{tt}$					0.82

คำนวณค่าความเชื่อมั่น จากสูตรของ Kuder-Richardson 20 (KR-20)

(บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 85)

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ  $S_t^2$  = ค่าความแปรปรวน

$$N = 30$$

$$\sum X = 648$$

$$\sum X^2 = 14,734$$

แทนค่า  $S_t^2 = \frac{30(14,734) - (648)^2}{30(30-1)}$

$$S_t^2 = \frac{442,020 - 419,904}{870}$$

$$S_t^2 = 25.42$$

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  = ค่าความเชื่อมั่น

$$K = 30$$

$$\sum pq = 5.23$$

$$S_i^2 = 25.42$$

แทนค่า  $r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left[ 1 - \frac{5.23}{25.42} \right]$

$$r_{tt} = 0.82$$

จากผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน(นักเรียนระดับ ม.3/2 โดยแยกกลุ่มสูงและต่ำ) มีค่าความความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82



ตาราง 14 ผลการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	เฉลี่ย	สรุปผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>								
1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
3. ปริมาณของเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	4	5	4	5	22	4.40	มาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
5. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
<b>2. ภาพ ภาษา</b>								
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับภาพ	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
4. กราฟิกที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	5	5	4	4	22	4.40	มาก
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
<b>3. ตัวอักษรและสี</b>								
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
3. สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
4. สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
5. สีและภาพกราฟิกโดยภาพรวม	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
<b>4. แบบทดสอบ/ตัวอย่าง</b>								
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	เฉลี่ย	สรุปผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
5. ความเหมาะสมของคำถาม	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
6. รายงานผลของคะแนนรวมแบบทดสอบ	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
<b>5. การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์</b>								
1. การนำเสนอชื่อเรื่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	4	4	4	4	20	4.00	มาก
3. ความสอดคล้องของคำถามระหว่างบทเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเนื้อหา	4	5	4	4	5	22	4.40	มาก
4. ความชัดเจนของคำสั่งในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
<b>6. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์</b>								
1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
3. ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม	4	4	4	5	5	22	4.40	มาก
4. ความสะดวกต่อการใช้งาน	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
5. ความสอดคล้องกับรูปแบบการสอน	4	4	4	4	5	21	4.20	มาก
เฉลี่ยทั้งหมด						21.52	4.30	มาก

หมายเหตุ	ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
	ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
	ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
	ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตาราง 15 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

เลขที่	คะแนนการทดสอบ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
1	8	18	10	100
2	7	20	13	169
3	9	19	10	100
4	12	24	12	144
5	10	25	15	225
6	8	18	10	100
7	10	23	13	169
8	10	21	11	121
9	9	22	13	169
10	13	24	11	121
11	10	23	13	169
12	9	21	12	144
13	8	20	12	144
14	7	20	13	169
15	12	22	10	100
16	9	20	11	121
17	10	20	10	100
18	12	22	10	100
19	10	22	12	144
20	10	25	15	225
21	11	23	12	144
22	7	24	17	289
23	8	22	14	196
24	8	25	17	289

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนการทดสอบ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
25	7	20	13	169
26	6	18	12	144
27	13	25	12	144
28	8	18	10	100
29	10	20	10	100
30	11	24	13	169
$\Sigma$	282	648	366	4578
$\bar{x}$	9.40	21.60	12.20	152.60
S.D.	1.84	2.26	1.94	50.70

คำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 148)

วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังเรียน

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อ  $\Sigma D = -366$

$$\Sigma D^2 = 4,578$$

$$N = 30$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{366}{\sqrt{\frac{30(4,578) - (366)^2}{30 - 1}}} \\ t &= \frac{366}{\sqrt{\frac{137,340 - 133,956}{29}}} \\ t &= \frac{366}{\sqrt{116.69}} \\ t &= \frac{366}{10.80} \\ t &= 33.89 \end{aligned}$$

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS)

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Upper	Lower			
Pair 1 Pre_test - Post_test	16.452	2.243	.37421	15.456	13.425	33.89	29	.0021

ผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test จะเห็นว่า ค่า t คือ 33.89, df = 29 และ Sig = 0.0021 (2-tailed) แต่เราต้องการทดสอบทางเดียว ดังนั้นค่า Sig = 0.0021/2 = 0.001 (1-tailed) ดังนั้นจึงปฏิเสธ สมมติฐาน  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$  ซึ่งหมายความว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเมื่อได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเทียบกับ ค่าวิกฤตในตารางแจกแจง t ดังนั้น  $t_{(.01, df = 29)} = 2.4620$

ตาราง 17 การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนจากแบบทดสอบประจำหน่วยที่ (หน่วยละ 10 คะแนน)												คะแนนทดสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	7	7	9	8	8	8	7	7	6	7	8	82	8	18
2	7	7	8	7	8	8	7	7	6	7	8	80	7	20
3	7	6	8	7	8	7	6	6	8	7	8	78	9	19
4	8	8	8	8	8	7	6	6	8	6	7	80	12	24
5	7	7	8	8	9	7	6	8	9	6	7	82	10	25
6	8	6	8	7	9	7	6	8	9	7	7	82	8	18
7	8	6	9	7	7	6	6	8	9	8	7	81	10	23
8	7	7	9	7	7	6	7	8	8	9	7	82	10	21
9	8	7	9	8	7	8	7	8	8	9	8	87	9	22
10	8	8	8	8	8	6	7	8	8	9	8	86	13	24
11	7	6	8	8	9	8	8	7	7	8	8	84	10	23
12	8	6	8	7	9	8	6	6	7	8	9	82	9	21
13	8	6	9	7	9	8	8	7	6	7	9	84	8	20

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากแบบทดสอบประจำหน่วยที่ (หน่วยละ 10 คะแนน)												คะแนนทดสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
14	7	7	8	7	8	8	7	8	7	8	8	83	7	20
15	6	7	8	8	8	7	7	8	8	8	7	82	12	22
16	7	8	8	8	9	9	8	8	8	9	9	91	9	20
17	6	6	7	8	7	8	6	7	8	7	8	78	10	20
18	7	8	7	8	9	7	8	7	8	9	7	85	12	22
19	8	7	9	8	7	8	7	9	8	7	8	86	10	22
20	8	8	7	8	7	8	8	7	8	7	8	84	10	25
21	9	10	9	9	9	9	10	9	9	9	9	101	11	23
22	10	9	10	9	9	10	9	10	9	9	10	104	7	24
23	8	6	7	8	7	8	6	7	8	7	8	80	8	22
24	7	9	8	7	9	8	9	8	7	9	8	89	8	25
25	9	9	9	8	10	9	9	9	8	10	9	99	7	20
26	9	8	8	9	9	9	8	8	9	9	9	95	6	18
27	9	8	8	8	9	9	8	8	8	9	9	93	13	25

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากแบบทดสอบประจำหน่วยที่ (หน่วยละ 10 คะแนน)												คะแนนทดสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
28	8	9	8	9	7	8	9	8	9	7	8	90	8	18
29	8	7	8	6	7	9	7	8	6	7	9	82	10	20
30	7	9	8	8	10	9	9	8	8	10	9	95	11	24
$\Sigma$	231	222	246	233	247	237	222	231	235	239	244	2587	282	648
$\bar{x}$	7.70	7.40	8.20	7.77	8.23	7.90	7.40	7.70	7.83	7.97	8.13	86.23	9.40	21.60
S.D.	0.90	1.14	0.70	0.72	0.96	0.98	1.14	0.90	0.93	1.11	0.81	6.77	1.84	2.26
ร้อยละ	77.00	74.00	82.00	77.77	82.30	79.00	74.00	77.00	78.33	79.77	81.33	86.23	31.33	72



สูตรคำนวณค่าประสิทธิภาพแผนการสอน  $E_1 = \left( \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \right) \times 100$

$$E_1 = \frac{\frac{2587}{30} \times 100}{110}$$

$$E_1 = 78.39$$

$$E_2 = \frac{\frac{648}{30} \times 100}{30}$$

$$E_2 = 72.00$$

ค่าประสิทธิภาพแผนการสอน  $E_1 : E_2$  มีค่าเท่ากับ 78.39 : 72.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ตาราง 18 คะแนนการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจ

ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อคำถาม ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					คะแนน รวม	IOC	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
11	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
รวม	13	15	15	15	15	88	17.6	
เฉลี่ย	0.87	1	1	1	1	4.88	0.98	

ตาราง 19 ค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ข้อที่																		รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	4	3	4	4	5	5	5	3	3	4	4	3	3	5	5	5	5	3	73
2	4	4	4	4	5	5	5	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	78
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90
4	5	4	4	4	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	4	4	73
5	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76
6	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
7	3	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	70
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72
9	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76
10	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
11	3	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	70
12	4	4	5	5	4	5	5	5	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	79
13	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																		รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
14	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
15	3	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	70
16	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	80
17	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76
18	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
19	3	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	70
20	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	80
21	4	5	5	5	3	3	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	80
22	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	81
23	4	5	5	5	4	3	3	3	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	69
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72
25	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76
26	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
27	3	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	4	70

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																		รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
28	4	4	5	5	4	5	5	5	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	79
29	3	5	5	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	4	76
30	3	5	5	3	4	3	3	5	5	4	4	3	5	3	3	5	4	4	71
รวม	106	134	139	124	116	107	124	131	121	121	130	127	133	124	123	134	121	123	2238
เฉลี่ย	3.53	4.47	4.63	4.13	3.87	3.57	4.13	4.37	4.03	4.03	4.33	4.23	4.43	4.13	4.10	4.47	4.03	4.10	74.60
S.D.	0.72	0.63	0.49	0.73	0.60	0.88	0.97	0.67	0.85	0.77	0.66	0.86	0.62	0.78	0.96	0.81	0.73	0.50	13.35

ข้อที่ 1-3 ความพึงพอใจด้านสาระการเรียนรู้ อยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x} = 4.21$ , S.D. = 0.41)

ข้อที่ 4-10 ความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x} = 4.02$ , S.D. = 0.78)

ข้อที่ 11-14 ความพึงพอใจด้านการวัดผลประเมินผล อยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x} = 4.28$ , S.D. = 0.73)

ข้อที่ 15-18 ความพึงพอใจด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ อยู่ในระดับ มาก ( $\bar{x} = 4.18$ , S.D. = 0.78)

ตาราง 20 ค่าความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนเมื่อผ่าน ไป 7 วัน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน เมื่อผ่านไป 30 วัน
1	8	18	17	15
2	7	20	18	17
3	9	19	18	16
4	12	24	22	21
5	10	25	23	21
6	8	18	18	16
7	10	23	22	20
8	10	21	20	19
9	9	22	20	18
10	13	24	22	21
11	10	23	21	20
12	9	21	20	18
13	8	20	20	17
14	7	20	19	18
15	12	22	21	18
16	9	20	19	18
17	10	20	18	16
18	12	22	20	18
19	10	22	20	17
20	10	25	23	19
21	11	23	21	19
22	7	24	22	20

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนเมื่อผ่าน ไป 7 วัน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน เมื่อผ่านไป 30 วัน
23	8	22	20	19
24	8	25	23	20
25	7	20	18	17
26	6	18	17	15
27	13	25	23	21
28	8	18	18	16
29	10	20	18	18
30	11	24	21	20
รวม	282	648	602	548
ค่าเฉลี่ย	9.40	21.60	20.07	18.27
S.D.	1.84	2.26	1.86	1.79
คะแนนรวมที่ลดลง			$648-602=46$	$602-548=54$
ค่าร้อยละของคะแนนที่ลดลง			7.09	15.43
เกณฑ์คะแนนที่ลดลงไม่ต่ำกว่า			10%	30%

ตาราง 21 วิเคราะห์นัยสำคัญทางสถิติค่าความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียน  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนหลังเรียน						
	1 วัน	7 วัน	D	D <sup>2</sup>	30 วัน	D	D <sup>2</sup>
1	18	17	1	1	15	3	9
2	20	18	2	4	17	3	9
3	19	18	1	1	16	3	9
4	24	22	2	4	21	3	9
5	25	23	2	4	21	4	16
6	18	18	0	0	16	2	4
7	23	22	1	1	20	3	9
8	21	20	1	1	19	2	4
9	22	20	2	4	18	4	16
10	24	22	2	4	21	3	9
11	23	21	2	4	20	3	9
12	21	20	1	1	18	3	9
13	20	20	0	0	17	3	9
14	20	19	1	1	18	2	4
15	22	21	1	1	18	3	9
16	20	19	1	1	18	2	4
17	20	18	2	4	16	4	16
18	22	20	2	4	18	4	16
19	22	20	2	4	17	5	25
20	25	23	2	4	19	6	36
21	23	21	2	4	19	4	16
22	24	22	2	4	20	4	16



ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนหลังเรียน						
	1 วัน	7 วัน	D	D <sup>2</sup>	30 วัน	D	D <sup>2</sup>
23	22	20	2	4	19	3	9
24	25	23	2	4	20	5	25
25	20	18	2	4	17	3	9
26	18	17	1	1	15	3	9
27	25	23	2	4	21	4	16
28	18	18	0	0	16	2	4
29	20	18	2	4	18	2	4
30	24	21	3	9	20	4	16
รวม	648	602	46	86	548	100	362
ค่าเฉลี่ย	21.60	20.07	1.53	2.87	18.27	3.33	12.07
S.D.	2.26	1.86	1.08	1.04	1.79	1.05	1.07

คำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 148) วิเคราะห์ความแตกต่างของความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน-หลังเรียนผ่านไปแล้ว 7 วัน

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{เมื่อ } \sum D = 46$$

$$\sum D^2 = 86$$

$$N = 30$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{46}{\sqrt{\frac{30(86) - (46)^2}{30 - 1}}} \\ t &= \frac{46}{\sqrt{\frac{2,580 - 2116}{29}}} \\ t &= \frac{46}{\sqrt{16}} \\ t &= \frac{46}{4} \\ t &= 11.5 \end{aligned}$$

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS) 2

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Upper	Lower			
Pair 1 Pre_test- Post_test	21.6	5.283	0.957	6.546	4.245	11.50	29	.0019

คำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 148) วิเคราะห์ความแตกต่างของความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน-หลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ

$D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อ  $\sum D = 100$

$$\sum D^2 = 362$$

$$N = 30$$

แทนค่า  $t = \frac{100}{\sqrt{\frac{30(362) - (100)^2}{30 - 1}}}$

$$t = \frac{100}{\sqrt{\frac{10,860 - 10,000}{29}}}$$

$$t = \frac{100}{\sqrt{860}}$$

$$t = \frac{100}{29.33}$$

$$t = 3.41$$

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมคำนวณทางสถิติ (SPSS) 3

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Upper	Lower			
Pair 1 Pre_test- Post_test	21.6	3.305	.909	5.282	3.305	3.41	29	.0023

ผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test จะเห็นว่า ค่า t หลังเรียน-หลังเรียนผ่านไป 7 วัน คือ 11.50,  $df = 29$  และ  $Sig = 0.0022$  (2-tailed) แต่เราต้องการทดสอบทางเดียว ดังนั้นค่า  $Sig = 0.0022/2 = 0.001$  (1-tailed) และค่า t หลังเรียน-หลังเรียนผ่านไป 30 วัน คือ 3.41,  $df = 29$  และ  $Sig = 0.0023$  (2-tailed) แต่เราต้องการทดสอบทางเดียว ดังนั้นค่า  $Sig = 0.0023/2 = 0.001$  (1-tailed) ดังนั้นจึงปฏิเสธ สมมติฐาน  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$  ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา มีความคงทนทางการเรียนรู้ เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 7 ถึง 30 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตในตารางแจกแจง t ค่าตามตาราง ดังนี้

$$t_{(.01, df = 29)} = 2.4620$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ประวัติย่อของผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายโชคอนันต์ งอยพาลา
วัน เดือน ปีเกิด	9 พฤศจิกายน 2527
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	122 หมู่ 1 บ้านเต่างอย ตำบลเต่างอย อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร 47260
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก ตำบลน้ำจั้น อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ 38150 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางโกลนเจริญราษฎร์ไพบุลย์
พ.ศ. 2546	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเต่างอยพัฒนศึกษา จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2551	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2553	ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
พ.ศ. 2558	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2552	เจ้าหน้าที่ธุรการโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2556	ครูผู้ช่วย โรงเรียนเหล่าคามพิทยาคมฯ รัชมังคลาภิเษก อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ