การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF AN ONLINE TRAINING PACKAGE BASED ON COLLABORATIVE LEARNING TO IMPROVE MATHEMATICS TEST SCORES OF PRIMARY 6 (GRADE 6) STUDENTS

วรินญา ภู่ปราง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วรินญา ภู่ปราง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุร

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกิดจากการค้นคว้าและวิจัย ขณะที่ข้าพเจ้าศึกษาอยู่ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังนั้น งานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และข้อความต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าไม่มีการคัดลอกหรือนำงานวิจัยของผู้อื่นมานำเสนอในชื่อของข้าพเจ้า

This thesis consists of research materials conducted at Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi and hence the copyright owner. I hereby certify that the thesis does not contain any forms of plagiarism.

.....

(..นางสาววรินญา ภู่ปราง..)

COPYRIGHT © 2020
FACULTY OF TECHNICAL EDUCATIONAL
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI

ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2563
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 The Development of an Online Training Package Based on Collaborative Learning to Improve Mathematics Test Scores of Primary 6 (Grade 6) Students
ชื่อ - นามสกุล	นางสาววรินญา ภู่ปราง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี พิกุลทอง, ปร.ด.
ปีการศึกษา	2563

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทียมยศ ปะสาวะโน, ศษ.ด.)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, Ph.D.)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศพร แสงสว่าง, ปร.ด.)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี พิกุลทอง, ปร.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล, ค.อ.ม.)
วันที่...27... เดือน...มีนาคม... พ.ศ...2564...

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ชื่อ – นามสกุล	นางสาววรินญา ภู่ปราง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เมธี พิกุลทอง, ปร.ด.
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้จากการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 กลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 11 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนในโรงเรียนที่มีผลการทดสอบวิชาการต่ำที่สุด 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดบางปูน จำนวน 12 คน โรงเรียนวัดเชียงราก จำนวน 13 คน และ โรงเรียนวัดท่าอิฐ จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และ 2) แบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรมที่ผ่านการศึกษาคุณภาพแล้ว จำนวน 40 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.80, S.D.=0.36) 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า ค่า t=24.42 ซึ่งสูงกว่าค่าในตาราง t-distribution 3) ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.71 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.00 ดังนั้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างให้สูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกอบรมออนไลน์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้สื่อประสม

Thesis Title	The Development of an Online Training Package Based on Collaborative Learning to Improve Mathematics Test Scores of Primary 6 (Grade 6) Students
Name – Surname	Miss Warinya Phuprang
Program	Educational Technology and Communication
Thesis Advisor	Assistant Professor Metee Pigultong, Ph.D.
Academic Year	2020

ABSTRACT

This study aimed to: 1) develop an online training package based on collaborative learning to improve mathematics test scores of Primary 6 (Grade 6), 2) investigate the students' achievement after using the online training package based on collaborative learning, and 3) study the learning effectiveness index of the online training package based on collaborative learning.

The population in the study was Primary 6 (Grade 6) students from 11 schools in Thong Nam Ngam School group studying in the second semester of the academic year 2020. The sample group was purposively selected from three schools which had the lowest academic test results, including 12 students from Wat Bang Poon School, 13 students from Wat Chiang Rak School, and 14 students from Wat Tha It School. The tools included 1) the online training package based on collaborative learning on solving the volume and capacity of rectangular problems and 2) pre- and post-training tests consisted of 40 items which had passed quality test.

The research results showed that: 1) the quality of the online training package based on collaborative learning to improve the mathematics test scores of Primary 6 (Grade 6) students, as a whole, was at a very good level ($\bar{x}$=4.80, S.D.=0.36). 2) The comparison of students' test scores before and after training indicated that the students' t-distribution = 24.42 which was higher than the t-distribution table. 3) The learning effectiveness index was at 0.71 in other words, the sample's knowledge increased by 71.00%. Thus it can be concluded that the online training package~~s~~ based on collaborative learning could improve the students' mathematics test scores on solving the volume and capacity of rectangular problems at a statistically significant level of .05.

Keywords: online training package~~s~~, collaborative learning, mathematics, learning effectiveness index, mixed media

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาและความอนุเคราะห์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร.กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร แสงสว่าง ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ ที่ได้ให้ความกรุณาเสียสละเวลามาเป็นกรรมการสอบในครั้งนี้ และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 13 ท่าน ที่ได้สละเวลาในการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้ง ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนผู้วิจัยสามารถนำเอาหลักการมาประยุกต์ใช้และอ้างอิงในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ครอบครัว ตลอดจนผู้เขียนหนังสือและบทความต่างๆ ที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยจนสามารถทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

วรินญา ภู่ปราง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย (3)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (4)

กิตติกรรมประกาศ (5)

สารบัญ (6)

สารบัญตาราง (9)

สารบัญภาพ (10)

บทที่ 1 บทนำ 11

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 11

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 12

1.3 สมมติฐานการวิจัย 13

1.4 ขอบเขตการวิจัย 13

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 14

1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย 14

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 15

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

2.1 แนวคิดชุดฝึกอบรมออนไลน์ 16

2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) 19

2.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) 25

2.4 เครื่องมือจัดการเรียนรู้ออนไลน์ 30

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 26

2.6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) 37

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 39

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 42

3.1 พัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 42

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. 46

3.3 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้หลังจากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. 48

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 50

4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ 50

4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 77

4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้หลังจากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 77

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 55

5.1 สรุปผลการวิจัย 55

5.2 การอภิปรายผล 56

5.3 ข้อเสนอแนะ 58

บรรณานุกรม 60

ภาคผนวก 63

ภาคผนวก ก - รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย 64

- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย 67

ภาคผนวก ข - แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามวัตถุประสงค์ IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 81

- แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 83

- แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ 95

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ค - ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 98

- ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 99

- ผลการประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ 111

- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์ 113

ภาคผนวก ง - แผนการจัดการเรียนรู้ 117

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 130

ประวัติผู้เขียน 136

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการหาอัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา 44

ตารางที่ 3.2 แผนการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์แบบ One Group Pretest–Posttest Design t 49

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 50

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 51

ตารางที่ 4.3 รายงานค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 52

ตารางที่ 4.4 ค่าคะแนนจาการทดสอบการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 53

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 15
ภาพที่ 2.1 แอพพลิเคชั่น ClassDojo 30
ภาพที่ 2.2 การเข้าใช้งาน ClassDojo 31
ภาพที่ 2.3 เลือกลักษณะของผู้ใช้งานและสมัครเข้าใช้งาน ClassDojo 31
ภาพที่ 2.4 สร้างห้องเรียนและระดับชั้นนักเรียน 32
ภาพที่ 2.5 ตั้งค่าห้องเรียน 32
ภาพที่ 2.6 การเพิ่มนักเรียนเข้าห้องเรียน 33
ภาพที่ 2.7 ตั้งค่าการให้คะแนนให้นักเรียนภายในห้องเรียน 33

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมโลก รัฐบาลจึงได้จัดทำกรอบยุทธศาสตร์ชาติ พุทธศักราช 2560-2579 ระยะเวลา 20 ปี ซึ่งเป็นแผนหลักในการขับเคลื่อนประเทศ ภายใต้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตามวิสัยทัศน์ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จากกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 ได้วางเป้าหมายไว้ 2 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เกิดทักษะด้านการอ่านออก การเขียนได้ การคิดเลขเป็น และทักษะด้านการสื่อสารรู้เท่าทันสื่อ และด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และการคำนวณ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีหลายสาเหตุ ซึ่งสาเหตุหนึ่งในนั้น คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนที่ยังคงเน้นความจำมากกว่าฝึกกระบวนการคิด ส่วนใหญ่เป็นการอธิบายและแสดงเหตุผลกำกับ โดยผู้สอนเองมักใช้การแก้ปัญหาเพียงรูปแบบเดียว ผู้สอนจึงควรปรับปรุงรูปแบบการสอนด้วยการลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นมาเป็นผู้สนับสนุนในการเรียน ให้คำแนะนำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดและเขียนแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติโดยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนหรือการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายหลักที่เน้นการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์พร้อมกับพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปด้วยกัน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2555) ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แรงจูงใจในการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมทางการศึกษาแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ปรับเข้าสู่การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21 เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาปัญหาแล้วนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดสถานที่ ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเข้าใช้งานชุดฝึกอบรมออนไลน์นี้ และนักเรียนมีความสุขกับการเข้าใช้งาน ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองและผู้วิจัยได้พบปัญหาของกลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม การทดสอบวิชาการวิชาคณิตศาสตร์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีระดับของคะแนนที่ค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์นี้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนหรือศึกษาเพิ่มเติมได้ไม่จำกัดสถานที่ และสามารถนำไปพัฒนาสำหรับการจัดทำในหัวข้อวิชาอื่นๆ ได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒาขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างมีผลการทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาในการศึกษา เรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 11 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก 3 โรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม ที่มีผลการทดสอบวิชาการต่ำที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ โรงเรียนวัดบางปูน จำนวน 12 คน ตำบลชีน้ำร้าย อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี โรงเรียนวัดเชียงราก จำนวน 13 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี และโรงเรียนวัดท่าอิฐ จำนวน 14 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ การเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ผลที่เกิดหลังจากการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.4.4 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

1.4.5 สถานที่ที่ทำการศึกษาได้มาจากการเลือกโดยวิธีเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนในกลุ่มทองน้ำงาม จำนวน 3 โรงเรียน คือ

1) โรงเรียนวัดบางปูน ตำบลชีน้ำร้าย อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

2) โรงเรียนวัดเชียงราก ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

3) โรงเรียนวัดท่าอิฐ ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

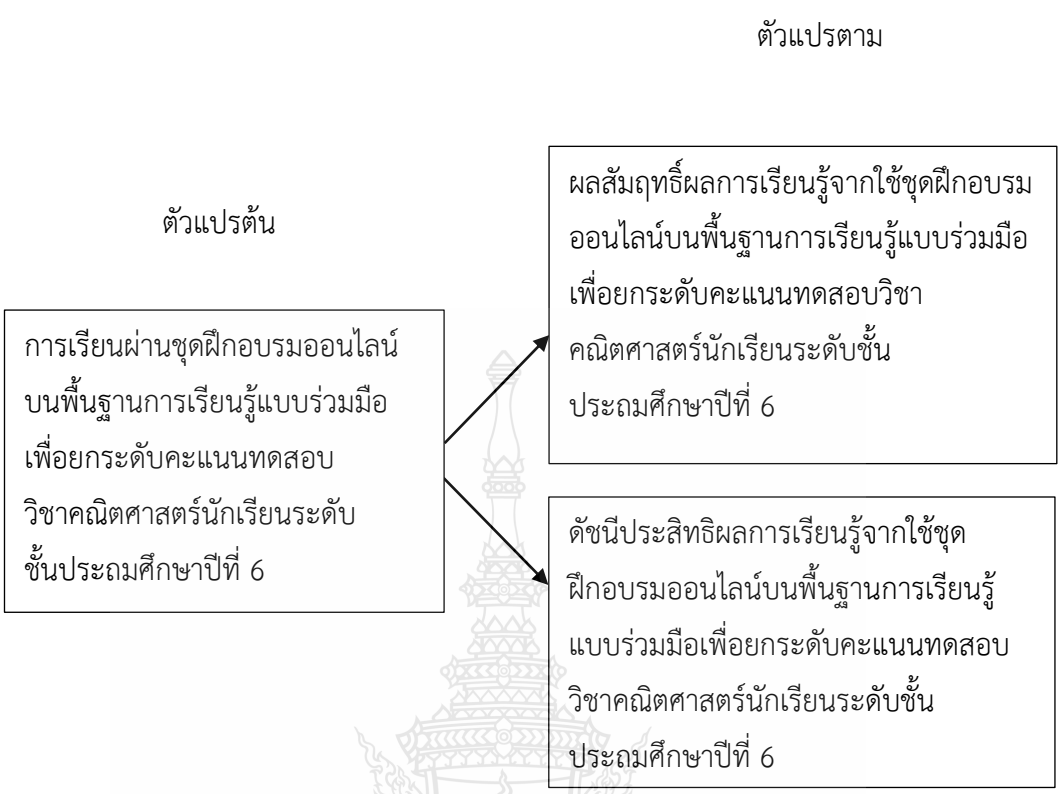
1.5.1 ชุดฝึกอบรม หมายถึง โปรแกรมฝึกอบรมผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.5.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่มีสมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานจนสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเหลือกันแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

1.5.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ในกลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 11 โรงเรียน โรงเรียนวัดบางปูน โรงเรียนวัดดงยาง โรงเรียนวัดท่าอิฐ โรงเรียนวัดเซ่าสิงห์ โรงเรียนวัดเชียงราก โรงเรียนวัดคลองโพธิ์ศรี โรงเรียนวัดกลาง โรงเรียนวัดล่องกะเบา โรงเรียนวัดระนาม และโรงเรียนวัดไผ่ดำ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จากนักเรียนในโรงเรียนที่มีผลการทดสอบวิชาการต่ำที่สุด 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดบางปูน จำนวน 12 คน ตำบลชีน้ำร้าย อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี โรงเรียนวัดเชียงราก จำนวน 13 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี และโรงเรียนวัดท่าอิฐ จำนวน 14 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและแนวคิดต่างๆ โดยมีการกำหนดกรอบแนวคิดวิจัย ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพ

1.7.2 ได้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถแก้ปัญหาให้นักเรียนที่ไม่เข้าใจในบทเรียนในเวลาและสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

1.7.3 เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ต้นแบบในการใช้เป็นสื่อการสอนของกลุ่มโรงเรียนทองน้ำงาม

1.7.4 เพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงในการคิดหาผลการใช้สื่ออบรมออนไลน์

1.7.5 เพื่อเป็นแนวทางผลิตสื่ออบรมออนไลน์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ได้ต่อไป

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดชุดฝึกอบรมออนไลน์

2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

2.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.4 เครื่องมือจัดการเรียนรู้ออนไลน์

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดชุดฝึกอบรมออนไลน์

2.1.1 ความหมายของชุดฝึกอบรม

จิรพล ระวังการ (2555) ได้กล่าวว่า ชุดฝึกอบรม หมายถึง ชุดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมประเภทหนึ่ง ที่เน้นการฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่ง มีกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นลำดับขั้น ใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรมสั้นกว่าฝึกอบรมทั่วไป โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีวิทยากรเป็นผู้ให้ความรู้และควบคุมดูแล

2.1.2 การออกแบบและสร้างชุดฝึกอบรม

การออกแบบและสร้างบทเรียนชุดฝึกอบรมไว้ ดังนี้

1) องค์ประกอบของชุดฝึกอบรม ประกอบไปด้วย คู่มือการฝึกอบรม สื่อ กิจกรรมและการประเมินผล การฝึกอบรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1.1) คู่มือการฝึกอบรมที่ดีจะต้องมีคู่มือบอกวิธีการใช้งานเพื่อสะดวกในการศึกษาขั้นตอนและวิธีการฝึกอบรม รวมถึงแผนการฝึกอบรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์การฝึกอบรมที่ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

(1.2) สื่อในการฝึกอบรม เป็นองค์ประกอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมเพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจได้เรียนรู้และได้ประสบการณ์ สามารถนำสิ่งที่ฝึกอบรมนี้ไปปรับใช้กับการปฏิบัติงานจริง

(1.3) กิจกรรมในชุดฝึกอบรม เป็นองค์ประกอบของชุดฝึกอบรม ซึ่งบรรจุสื่อและวิธีการเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ดำเนินกิจกรรมของชุดฝึกอบรมนั้นๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดฝึกอบรม

(1.4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรม ใช้ในการตรวจสอบ วัดและประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม

2) การออกแบบและการสร้างชุดฝึกอบรมเป็นชุดฝึกอบรมที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการฝึกอบรมทำให้ผู้อบรมได้ประสบการณ์ที่เป็นขั้นตอน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้เป็นมาตรฐานในการออกแบบและสร้างบทเรียนชุดฝึกอบรมบนเว็บ โดยวิธีหลักการออกแบบของ ADDIE mode เป็นวิธีการออกแบบพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะส่งผลถึงกันและกัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้ สามารถประยุกต์ใช้กับการพัฒนาชุดฝึกอบรมบนเว็บได้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

(2.1) การวิเคราะห์ (Analysis)

(2.2) การออกแบบ (Design)

(2.3) การพัฒนา (Development)

(2.4) การนำไปใช้ (Implement)

(2.5) การประเมินผล (Evaluation)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรมออนไลน์

จรัสศรี รัตนะมาน (2551) กล่าวว่า การฝึกอบรมออนไลน์ หมายถึง โปรแกรมการฝึกอบรมที่มีไฮเปอร์มีเดียและองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ ในเว็บ มาใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเป็นการเรียนต่างเวลาต่างสถานที่มีการร่วมมือกันทำงานผ่านเครือข่ายและผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นมาเองและเกิดการเรียนรู้ในระดับสูง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ให้การสนับสนุนอำนวยความสะดวกและจัดหาแหล่งข้อมูลวิธีการศึกษา และประเด็นในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามความเหมาะสมด้วยและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ปัทมา นพรัตน์ (2558) กล่าวว่า การฝึกอบรมออนไลน์เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วีดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน

ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อที่ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกันกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Web-board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคนเรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่

สุทธิศักดิ์ โภคาพานิช (2553) กล่าวว่า การฝึกอบรมออนไลน์เป็นการจัดสถานการณ์อบรมที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ

Allen (2009, Online) กล่าวว่า การฝึกอบรมออนไลน์ หมายถึง การเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะเสนอผ่านข้อความ กราฟิก วีดีโอ เสียง

Driscoll (2002, p.5) กล่าวว่า การฝึกอบรมออนไลน์เป็นกระบวนการที่ช่วยในการบริหารจัดการการเรียนรู้ที่สามารถช่วยเพิ่มเติมความรู้และทักษะต่างๆ แก่ผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการฝึกอบรมและสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

2.1.4 องค์ประกอบของการฝึกอบรมออนไลน์

ปัทมา นพรัตน์ (2558) องค์ประกอบจะต้องดำเนินการร่วมกันเพื่อให้เป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้อบรมเกิดการเรียนรู้ตามต้องการ ดังนี้

1) เนื้อหา (Content) คือ ความรู้และสาระที่ผู้ให้การฝึกอบรมจะนำเสนอไปสู่ผู้รับการฝึกอบรม เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมนั้นจะต้องเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการฝึกอบรมออนไลน์

2) ระบบโครงสร้าง (Infrastructure/Tool) โครงสร้างการฝึกอบรมออนไลน์ ประกอบด้วยโครงสร้าง 4 ส่วน ดังนี้

(2.1) ผู้บริหารจัดการฝึกอบรม (Training provider)

(2.2) เซิฟเวอร์ (Server)

(2.3) ผู้ช่วยฝึกอบรมหรือวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ (Tutor)

(2.4) ผู้อบรมหรือผู้ร่วมอบรม (Learner)

3) การบริการ (Services) คือ การให้ความช่วยเหลือในลักษณะต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เข้าอบรม การให้บริการนั้นเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการฝึกอบรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ดำเนินการต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น ทางหน่วยงานหรือองค์กรที่ให้บริการจะต้องมีเครื่องมือหรือสิ่งที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการบริการอย่างครบถ้วนสมบูรณ์แบบ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกอบรมมีความสะดวกและง่ายในการใช้งานมากที่สุด เช่น การจัดการให้มีเครื่องมือติดต่อสื่อสาร แหล่งรวบรวมความรู้ เครื่องมือสืบค้นที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เป็นต้น

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ระยะเวลาในการเรียนที่มีลำดับขั้นตอนและระยะเวลาสั้น แต่เกิดประสบการณ์ตรง ในการออกแบบชุดฝึกอบรมจะต้องมีสื่อที่ใช้ในการอบรม และในชุดอบรมนั้นจะมีการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนการสอน ทางผู้วิจัยได้ออกแบบชุดฝึกอบรมออนไลน์โดยการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต บนโปรแกรม ClassDojo เป็นระบบการจัดการห้องเรียนออนไลน์ที่กระตุ้นการใช้งานที่น่าสนใจ โดยในการศึกษาค้นคว้านั้นในตัวโปรแกรมนี้มีตัวละครแสดงตัวแทนให้กับนักเรียนในแต่ละคน ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เกิดการสนใจมากยิ่งขึ้นและยังทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สะดวกสบาย เรียนรู้ได้ตลอดเวลา

2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเตรียมผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายการทำงานร่วมกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม เพราะความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น.98)

2.2.1 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น

ชนาธิป พรกุล (2554, น.5-8) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้

1) การพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) ผู้เรียนรับรู้ว่าต้องแบ่งปันช่วยเหลือ รับผิดชอบทำงานร่วมกัน ไม่มีใครประสบความสำเร็จถ้าคนอื่นในกลุ่มไม่สำเร็จด้วย งานที่ครูสั่งให้ทำต้องใช้ทักษะของคนทั้งกลุ่ม และทุกคนต้องมีบทบาทในการทำงานให้สำเร็จ

2) การปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า (Face to Face Interaction) ผู้เรียนนั่งเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน มีโอกาสพัฒนาทักษะการสื่อสาร ได้ปรึกษา อธิบายให้กันฟัง ตัดสินใจแก้ปัญหาและทำงานให้บรรลุเป้าหมาย

3) ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของทุกคน (Individual Accountability) ทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มด้วยการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตน และช่วยผู้อื่น แต่ละคนต้องแสดงความ สามารถในการทำงานและแสดงความรู้ในการทดสอบ

4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Skills) ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการฟัง การพูดอย่างมีประสิทธิภาพ เรียนรู้ที่จะจัดการความขัดแย้ง และยืนยันความถูกต้อง เรียนรู้คุณค่าของความคิดที่แตกต่าง

5) กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ให้ผู้เรียนอธิบายวิธีทำงานให้ประสบความ สำเร็จ การรักษาความสัมพันธ์อันดีในกลุ่ม และประเมินความก้าวหน้า

2.2.2 เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีด้วยกันหลากหลายเทคนิค ได้มีนักการศึกษาและนักคิดหลายคนที่ได้คิดค้นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีรูปแบบ ลักษณะ หรือขั้นตอนแตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนรู้ต่างๆ

Johnson R. T. and Johnson D. W. (1994) กล่าวถึงเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1) Three step interview ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ทำงานเป็นคู่ โดยมีขั้นตอนดังนี้
ผู้เรียนคนที่ 1 จับคู่สัมภาษณ์ ผู้เรียนคนที่ 2
ผู้เรียนคนที่ 2 จับคู่สัมภาษณ์ ผู้เรียนคนที่ 1
ผู้เรียนทั้งสองคนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน
ซึ่งรูปแบบนี้สามารถทำได้ตั้งแต่ผู้เรียนสองคนขึ้นไป จนถึงผู้เรียนสี่คนหรือสองคู่นั่นเอง

2) Group Investigation ผู้เรียนจับกลุ่มแบบร่วมมือแล้วเลือกหัวข้อที่สนใจ สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันวางแผนในการศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวกับหัวข้อที่พวกเขาเลือก จากนั้นจึงแบ่งกันทำงานกันทั้งกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนต้องนำงานค้นคว้ามาสังเคราะห์และสรุปรวมกัน แล้วนำเสนองานหน้าชั้นเรียน

3) Co-op Co-op รูปแบบนี้ ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำงานที่แตกต่างร่วมกัน แต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายงานเพียงส่วนหนึ่งของหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละสมาชิกของกลุ่มจะได้รับมอบหมายหัวข้อย่อยของงานให้ทำเป็นรายบุคคลให้เสร็จสมบูรณ์ และนำเสนอรวมกันเป็นงานกลุ่ม หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มนำงานหรือหัวข้อย่อย ๆ มาสังเคราะห์รวมกัน เพื่อนำเสนอเป็นงานของชั้นเรียน

4) Jigsaw ผู้เรียนได้รับมอบหมายงานให้ทำร่วมกัน แต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายงานหัวข้อที่เหมือนกัน และสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะได้รับหัวข้อที่ต้องไปเรียนรู้ต่างกัน หลังจากนั้นนำความรู้ที่ได้มาสอนเพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม แล้วนำเสนอสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม

5) Teams Games Tournament หรือ TGT เริ่มต้นโดยมีครูเป็นผู้สอนบทเรียน จากนั้นผู้เรียนจับกลุ่มแบบร่วมมือ มีสมาชิก 4-5 คน โดยคละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อช่วยกันทำงานจากบทเรียนที่ครูกำหนด จากนั้นผู้เรียนเตรียมสมาชิกให้พร้อมสำหรับการแข่งขันตอบคำถาม โดยมีการปรับเปลี่ยนผู้แข่งขันในแต่ละสัปดาห์ เพื่อให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน

ระดับเดียวกันได้มาแข่งขันกัน เมื่อจบการแข่งขันกลุ่มใดที่มีคะแนนรวมสูงสุด ครูจะประกาศกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุด ส่วนการประเมินผลการเรียนนั้นให้คะแนนจากทักษะความสามารถเป็นรายบุคคล

6) Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ที่มีรูปแบบคล้ายกัน แทนที่จะเล่นเกมแข่งขันกันก็เปลี่ยนมาเป็นการทดสอบรายสัปดาห์ โดยผลรวมคะแนนของกลุ่มก็มาจากคะแนนทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

7) Team Assisted Individualization หรือ TAI เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นการเรียนรายบุคคลมากกว่าลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 สมาชิกกลุ่มมี 4-6 คน แต่สมาชิกกลุ่มจะไม่ได้ทำงานร่วมกัน แต่ละคนใช้ความสามารถในการเรียนเป็นรายบุคคล สมาชิกช่วยเหลือกันและตรวจสอบคำตอบของเพื่อนในกลุ่ม คะแนนจากการทดสอบจะรวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

8) Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผสมผสานพัฒนาขึ้นมาเพื่อสอนการอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) การสะกด (Spelling) และกลศาสตร์ภาษา (Language Mechanics) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มกลุ่มละ 8-15 คน โดยกลุ่มหนึ่งมุ่งเน้นไปที่การอ่านออกเสียงและการแปลความหมาย ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งมุ่งเน้นไปที่การแปลความหมายและการสรุปความ โดยนักเรียนจะได้รับมอบหมายให้อ่านร่วมกันเป็นคู่ๆ ในกลุ่มการอ่านของตนเอง จากนั้นจะไปจับคู่รวมกับกลุ่มอื่น ซึ่งรวมเป็น 4 คน โดยช่วยกันทำให้งานของกลุ่มเสร็จสมบูรณ์อย่างน้อย 1 คู่ หรือทั้งกลุ่ม คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการตอบคำถาม การแต่งประโยค และการเขียนรายงานจะถูกนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

2.2.3 คิดและคุยกัน (Think Pair Share) เพื่อนเรียน (Partners) และผลัดกันพูด (Say and Switch) ทั้ง 3 รูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกัน คือ ให้นักเรียนจับคู่กันในการตอบคำถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นสถานการณ์ หรือทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดให้ นอกจากนี้รูปแบบคิดและคุยกัน นักเรียนจะได้มีโอกาสคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนเกี่ยวกับคำถาม ประเด็น หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ส่วนรูปแบบเพื่อนเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนขอคำแนะนำหรืออธิบายจากเพื่อน คู่อื่นที่มีความเข้าใจในเรื่องที่กำหนดให้แจ่มแจ้งก่อน แล้วจึงตอบคำถาม อภิปราย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง ทั้งรูปแบบคิดและคุยกัน และเพื่อนเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนนำสาระสำคัญที่ได้รับรู้มาไปเล่าให้เพื่อนคู่อื่นฟังสัก 2-3 คู่ หรือครูผู้สอนอาจสุ่มเรียกนักเรียน ต้องผลัดกันตอบคำถามหรือประเด็นต่างๆ ภายในการดำเนินกิจกรรม และในช่วงนี้เอง ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอแนวคิดหรือประเด็นใหม่เพื่อการอภิปรายในหัวข้อต่อไป

2.2.4 กิจกรรมโต๊ะกลม (Roundtable หรือ Roundrobin) เป็นรูปแบบการสอนที่จัดกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนมากกว่า 2 คนขึ้นไป และเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มเขียนความคิดเห็นของตน เล่าประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่ตนกำลังศึกษาด้วยดินสอสีหรือปากกาสีลงบนกระดาษ แล้วเขียนให้เพื่อนคนถัดไปโดยเวียนไปด้านใดด้านหนึ่ง สมาชิกทุกคนจะใช้เวลาเท่าๆ กันหรือใกล้เคียง ซึ่งรูปแบบดังกล่าวเรียกว่า Roundtable หรืออาจดัดแปลงรูปแบบการสอนดังกล่าวจากการเขียนมาเป็นการพูดแทน โดยให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเล่าเรื่องประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่ตนศึกษา แสดงความคิดเห็น หรือเรื่องอื่นๆ ที่กำหนด โดยเวียนไปทางด้านใดด้านหนึ่งจนครบทุกคน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวเรียกว่า Roundrobin

2.2.5 คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) มุมสนทนา (Corners) ร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) เป็นรูปแบบการสอนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ เป็นการจัดกิจกรรมการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 2-6 คน โดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มต้องคละเพศและความสามารถให้ช่วยกันตอบคำถาม แก้โจทย์ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อยสามารถตอบปัญหาหรือแก้โจทย์ปัญหาได้แล้ว ก็เปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนหรือตรวจสอบคำตอบกับนักเรียนในกลุ่มอื่น หรือครูผู้สอนอาจสุ่มเรียกนักเรียนให้ตอบ อย่างไรก็ตามทั้ง 3 รูปแบบก็มีข้อแตกต่างกัน คือ คู่ตรวจสอบส่วนใหญ่เน้นให้สมาชิกจับคู่กันทำงาน แก้ปัญหา หรือแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ โดยที่นักเรียนคนหนึ่งเป็นผู้แก้ปัญหา และอีกคนหนึ่งมีหน้าที่เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา เมื่อเสร็จสิ้นปัญหา 1 ข้อ จากนั้นสลับหน้าที่กัน ในขณะที่มุมสนทนาเน้นวิธีการจัดกลุ่มนักเรียน โดยให้นักเรียนไปนั่งมุมต่างๆ ของห้องเรียน ส่วนรูปแบบร่วมกันคิด ใช้กับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ นอกจากนี้ทั้ง 3 รูปแบบอาจมีขั้นตอนเพิ่มขึ้น คือ หลังจากที่ครูเรียกนักเรียนคนใดคนหนึ่งตอบแล้ว นักเรียนในกลุ่มอื่นสามารถยกมือแสดงการสนับสนุนหรือคิดคาตอบนั้นได้ ในกรณีที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนกลุ่มอื่นช่วยตอบหรือถ้าคำถามนั้นไม่สมบูรณ์ ครูผู้สอนให้นักเรียนคนอื่นช่วยเสริมได้

2.2.6 การสัมภาษณ์แบบสามขั้นตอน (Three Step Interview) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบนี้มีสามขั้นตอน และเหมาะสาหรับกลุ่มย่อยที่มีสมาชิก จำนวน 3-4 คน โดยมีครูกำหนดคำถามหรือประเด็นโจทย์ปัญหาให้นักเรียนตอบ มีหลักการดังนี้

1) นักเรียนจับคู่กัน คนที่ 1 เป็นผู้สัมภาษณ์ โดยถามคำถามที่ครูตั้ง นักเรียนคนที่ 2 เป็นผู้ตอบ

2) นักเรียนสลับบทบาทกัน จากผู้ถามเป็นผู้ตอบ และจากผู้ตอบเป็นผู้ถาม

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อย ผลัดกันเล่าสิ่งที่ตนรู้จากคู่ของตนให้กลุ่มทราบ

2.2.7 การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Games Tournament หรือ TGT) และการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division หรือ STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่มี

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายคลึงกัน แต่ทั้ง 2 รูปแบบจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ในการดำเนินกิจกรรมของทั้ง 2 รูปแบบ มีดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) นำเสนอความคิดรวบยอดใหม่ๆ หรือบทเรียนใหม่ โดยการบรรยายจากครูผู้สอนหรืออภิปราย โดยใช้สื่อวีดีทัศน์และสื่ออื่นๆ ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

2) การจัดทีม (Team) จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 4-5 คน โดยสมาชิกของกลุ่มจะต้องมีเพศและความสามารถคละกัน เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมตามกติกาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้สนับสนุน เป็นผู้จดบันทึก เป็นต้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะต้องพยายามทำให้ดีที่สุดเพื่อความสำเร็จร่วมกันของทีม เพื่อความสัมพันธ์อันดีต่อกัน เพื่อความภาคภูมิใจและเพื่อให้ได้การยอมรับ

3) การแข่งขัน/การทดสอบ ในขณะที่รูปแบบ TGT ใช้การแข่งขัน รูปแบบ STAD จะใช้การทดสอบย่อยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนแล้ว

4) การยอมรับความสำเร็จของทีม (Team Recognition) ทั้งรูปแบบ TGT และรูปแบบ STAD เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันหรือการทดสอบ จะนำคะแนนของแต่ละกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของทีมและหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนหรือค่าเฉลี่ยสูงที่สุด จะได้รับการยอมรับให้เป็นทีมชนะเลิศ และมีการประกาศผลการแข่งขันหรือคะแนนทดสอบเป็นสาธารณะ เช่น ติดบอร์ดในชั้นเรียน บอร์ดของโรงเรียน หนังสือพิมพ์หรือวารสารของโรงเรียน และควรบันทึกสถิติไว้ด้วย

2.2.8 ปริศนาความรู้ (Jigsaw) เป็นการจัดกิจกรรมการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน โดยครูผู้สอนแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อ โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันจะร่วมกันศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเอง เพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟังเพื่อให้เพื่อนทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาครบทุกหัวข้อ

2.2.9 การสืบสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เป็นการเรียนการสอนที่เน้นบรรยากาศการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ที่จะดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างเหมาะสม ในการสอนแบบสืบสอบเป็นกลุ่ม ครูผู้สอนจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5 คน หรือน้อยกว่านี้ แต่ละกลุ่มจะวางแผนกันเองว่าจะศึกษาหัวเรื่องอะไร และจะศึกษาอย่างไร สมาชิกแต่ละคนหรือสมาชิกแต่ละคู่ในกลุ่ม จะเลือกหัวข้อย่อยและเลือกวิธีการแสวงหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ ด้วยตนเอง หลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคนหรือแต่ละคู่จะรายงานความก้าวหน้า และผลการทำงาน

ให้กลุ่มของตนเองทราบ กลุ่มจะอภิปรายเกี่ยวกับรายงานของสมาชิกและจัดทำรายงานของกลุ่มให้เพื่อนทั้งชั้นฟังขั้นตอนการจัดกิจกรรม

2.2.10 การเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามความสามารถ และส่งเสริม ความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้เหมาะกับทุกวิชาและทุกระดับชั้น โดยเฉพาะสาหรับวิชาคณิตศาสตร์

2.2.11 การเรียนรู้แบบร่วมมือผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป เพราะการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านพอสมควร และสามารถตัดสินใจเลือกหนังสืออ่านตามที่สนใจในขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนให้จับคู่กัน ครูผู้สอนแยกทีละกลุ่ม ขณะที่ครูสอนกลุ่มหนึ่งที่เหลือให้จับคู่ทำกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ เช่น ฝึกอ่านออกเสียง เขียนสะกดคำ สรุปเรื่อง ตอบคำถาม

เทคนิคการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิค ซึ่งแต่ละเทคนิคจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันออกไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็มีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นประการสำคัญ (ทิศนา แขมมณี, 2558, น.255-256)

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการกลุ่ม Group Processing สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายการทำงานร่วมกันจนสำเร็จ ผู้เรียนจะมีทักษะการฟัง การพูด อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ คือ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบให้รางวัล วัตถุประสงค์คือ มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

2.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Team Games Tournament (TGT) (Johnson R. T. and Johnson D. W., 1994) โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไว้ดังนี้

Slavin (1995) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ว่าเป็นการเรียนแบบร่วมมืออีกแบบหนึ่ง โดยมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-6 คน ให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน เรียนร่วมกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ก่อนเรียนทุกคนต้องมีคะแนนฐานของตนเอง ซึ่งได้จากการสอบครั้งสุดท้ายของภาคเรียนที่ผ่านมา โดยเริ่มจากผู้สอนสอนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนฝึกร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียนที่ผู้สอนได้สอนมา และมีการสอบหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบ นักเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกัน แล้วนำคะแนนสอบมาเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละคนเป็นคะแนนพัฒนาการ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่ครบวงจร ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือกันร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มหนึ่งๆ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ในขณะเรียนสมาชิกในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกันในการทำงานในเนื้อหานั้นๆ แต่เมื่อจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัล และเมื่อเรียนครบ 5-6 สัปดาห์แล้ว ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนกลุ่มได้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556) ได้สังเคราะห์ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ว่าหมายถึง การเรียนรู้ที่ต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มที่มีการร่วมกันคิดแก้ไขปัญหาที่ได้รับให้สำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อให้กลุ่มได้บรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกัน

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่า การแบ่งกลุ่มกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการเรียนแบบร่วมมืออีกแบบหนึ่งที่เทคนิคการสอนผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือกันร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่งๆ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน และเมื่อเรียนจบบทเรียนจะทดสอบเป็นรายบุคคล การเรียนรู้ที่ต้องการอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มตามเป้าหมายเพื่อให้กลุ่มได้บรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกัน

2.3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไว้ ดังนี้

Slavin (1990) ได้คิดค้นและพัฒนาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ผู้สอนเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนในเรื่องต่างๆ ซึ่งผู้สอนต้องใช้เทคนิคการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาในบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบายของผู้สอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย (Team Study) ผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ซึ่งคละความสามารถทางการเรียน หน้าที่กลุ่มต้องเตรียมสมาชิกในกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกัน กลุ่มจะต้องช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม ต้องติวและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมาทั้งหมด การทำงานของกลุ่มจะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self-esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครู และไม่ควรส่งเสียงดังรบกวนคนอื่น สมาชิกภายในกลุ่มต้องช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย (Test) หลังจากเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบ โดยผู้สอนทำการทดสอบวัดความเข้าใจประมาณ 15-20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง โดยไม่มีการให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores) ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนแต่ละคนจะได้คะแนนพัฒนา จากนั้นนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดผู้สอนจะให้รางวัล การที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับคะแนนของสมาชิกทุกคน การคิดคะแนนพัฒนาให้นำคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานแล้วคิดเทียบเป็นคะแนนพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเหลือกลุ่ม หรืออาจจะช่วยไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ขั้นที่ 5 การประกาศกลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำเชยชมหรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้คะแนนกับกลุ่มที่มีพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และผู้สอนควรชี้แจงกับนักเรียนว่าคะแนนพัฒนาของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับ จากการทดสอบ การจัดระดับของกลุ่มเพื่อรับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง

ทิศนา แขมมณี (2558) กล่าวว่า กระบวนการดำเนินการตามการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีดังนี้

1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score)

4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบอธิบาย ตั้งประเด็นคำถาม และยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน คละความสามารถทางการเรียน คือ มีทั้งความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระและปัญหาที่ครูนำเสนอ จนสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจในเนื้อหา และช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย ผู้สอนทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อเป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และนำคะแนนที่ได้ของแต่ละคนในกลุ่มมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของตนเอง คิดหาคะแนนพัฒนาการแล้วนำคะแนนนั้นไปหาค่าเฉลี่ย เพื่อแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นการประกาศผล เป็นการประกาศคะแนนให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมให้คำชมเชยแก่กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงขึ้น และมีความมุ่งมั่นพยายาม

2.3.2 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนี้

อรนุช ลิมตศิริ (2556) กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ว่าครูต้องกำหนดจุดประสงค์บทเรียนอย่างชัดเจน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ จุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ร่วมกัน มีการวางแผนการจัดกลุ่มนักเรียนก่อนสอน โดยจัดนักเรียนให้คละความสามารถ นักเรียนมีลักษณะนิสัยต่างๆ ปนกันไป ครูควรจัดให้โดยไม่ให้นักเรียนเลือกกลุ่มเอง และนักเรียนควรอยู่ในกลุ่มนานจนกว่ากลุ่มจะประสบความสำเร็จ การเปลี่ยนกลุ่มบ่อยไม่เป็นผลดีต่อกระบวนการทางานกลุ่มซึ่งไปสู่จุดประสงค์ร่วมกัน ครูต้องเตรียมบทเรียนและสื่อการสอน นอกจากนั้นครูยังต้องกำหนดจุดประสงค์ที่สอดคล้องกับการเรียนแบบร่วมมือ ในด้านการพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก กำหนดงานที่สอดคล้องกับการเรียนแบบร่วมมือในด้านความรับผิดชอบรายบุคคล อธิบายพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของนักเรียนอย่างชัดเจน

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2555) กล่าวว่า ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2) อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความสำเร็จของงาน คือ อะไร

3) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

4) อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

จากที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูล สรุปได้ว่า บทบาทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นั้น ครูจะต้องเป็นผู้กำหนดจุดประสงค์บทเรียนและงานที่สอดคล้องอย่างชัดเจน

2.3.3 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ที่คละความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งมีข้อดีที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

Slavin (1990) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนี้

1) นักเรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น

2) ส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน

3) ส่งเสริมให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ

4) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

5) นักเรียนมีความตื่นเต้น และสนุกสนานกับการเรียนรู้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนทั้งด้านความคิด ความรู้สึกต่อตนเองและสังคม สรุปได้ดังนี้

1) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

2) ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน

3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กที่เรียนเก่งช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน ทำให้เด็กเก่งเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจ จะยอมเสียสละเวลาช่วยเพื่อน ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ทำให้เกิดความรักสามัคคีและผูกพัน

4) ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การร่วมระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก คิดวิเคราะห์ และเกิดการตัดสินใจ

5) ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ให้มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ทิศนา แขมมณี (2558) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ดังนี้

1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts to Achieve) ช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และ

มีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long Term Retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2) มีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น (More Positive Relationships Among Students) ช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่างความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์ และการรวมกลุ่ม

3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) ช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นั้น นักเรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบงานมีความสัมพันธ์ดีระหว่างสมาชิกพยายามบรรลุเป้าหมายมากขึ้นรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

2.4 เครื่องมือจัดการเรียนรู้ออนไลน์

ClassDojo เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูสามารถติดตามคุณลักษณะ (Character Strength) หรือพฤติกรรมของผู้เรียนได้ดี และมีฟังก์ชันการบริหารจัดการชั้นเรียนที่หลากหลายยังช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนเชื่อมต่อถึงกันได้ง่ายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

ภาพที่ 2.1 แอพพลิเคชั่น ClassDojo

ผู้ใช้งานโปรแกรม จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือ

1) ผู้สอน ซึ่งจะมีผู้สอนหลักและเพิ่มผู้สอนร่วมได้

2) นักเรียน นักศึกษา จะต้องเข้ามาทำกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถรับรู้ผลการประเมินในทุกส่วนได้

3) ผู้ปกครอง เนื่องจากแอพพลิเคชันนี้เป็นการใช้งานได้ตั้งแต่ระดับประถมเป็นต้นไป ดังนั้น ผู้ปกครองจะสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการรับรู้ การประเมิน และความก้าวหน้าของนักเรียนในการปกครองของตนเองได้

การเข้าใช้งานโปรแกรมทำได้หลากหลายวิธี ดังนี้

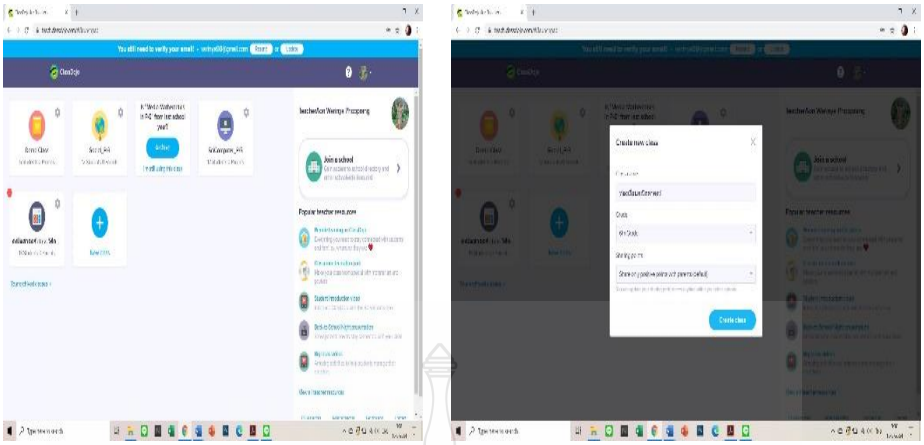
1) แอพพลิเคชัน ClassDojo สามารถใช้ได้ทั้งแอนดรอยด์ ไอโอเอส หรือจะเข้าจากเว็บไซต์ก็ได้ https://www.classdojo.com

ภาพที่ 2.2 การเข้าใช้งาน ClassDojo

2) สมัครเข้าใช้ โดยลงทะเบียนสมัครเป็นสมาชิกก่อนและเลือกสถานะว่าจะเข้าสู่ระบบในฐานะใด หรือหากมีรหัสผ่าน หรือ Code จากผู้สอนจะสามารถเข้าสู่ระบบได้เลย

ภาพที่ 2.3 เลือกลักษณะของผู้ใช้งานและสมัครเข้าใช้งาน ClassDojo

3) เริ่มลงชื่อเข้าใช้โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา ซึ่งระบบจะให้ใส่ชื่อโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาที่เราสังกัด ลองค้นหา หากไม่พบให้สร้างขึ้นใหม่ โดยการกรอกข้อมูลเบื้องต้นของโรงเรียน สถานที่ตั้ง และระดับการจัดการศึกษาของโรงเรียนที่เราตั้งขึ้นใหม่

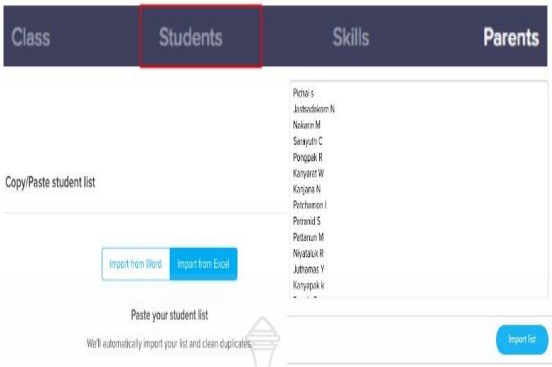


ภาพที่ 2.4 สร้างห้องเรียนและระดับชั้นนักเรียน

4) เริ่มตั้งค่าห้องเรียน (CLASS) เลือกรูปภาพห้องเรียนตามที่ต้องการ ซึ่งการใช้งานนี้สามารถจะตั้งค่าห้องเรียนให้เหมาะสมได้ห้องเรียนที่ใช้งานอยู่จะแสดงหากห้องใดที่ไม่ได้จัดการเรียนการสอนแล้วสามารถที่จะจัดเก็บไว้ Archived และสามารถนำกลับมาใหม่ได้ Restore ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานมาก

ภาพที่ 2.5 ตั้งค่าห้องเรียน

5) ตั้งค่าผู้เรียนในขั้นนี้จะเป็นการเพิ่มรายชื่อผู้เรียนเข้าไปสู่รายวิชา ซึ่งสามารถทำได้สองลักษณะ คือ สร้างรายชื่อผู้เรียนทีละคนหรือจะให้การนำเข้าจากไฟล์ Word หรือ Excel ก็ได้ ซึ่งควรจะมีชื่อ สกุล และรหัสผู้เรียนด้วย โปรแกรม ClassDojo นี้ยังมีปัญหากับการใช้ภาษาไทย ในการสรุปผลคะแนนรวมออกมาเป็น Excel อาจจะมีปัญหาอ่านภาษาไทยไม่ได้ จึงควรใช้ชื่อผู้เรียนและข้อมูลอื่นๆ เป็นภาษาอังกฤษตั้งแต่แรกจะสะดวกกว่า



ภาพที่ 2.6 การเพิ่มนักเรียนเข้าห้องเรียน

6) ตั้งค่าทักษะ Skill ที่เราจะเก็บข้อมูล ในขั้นนี้จะเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารจัดการชั้นเรียน ซึ่งสามารถจะจัดเพิ่มค่าหรือลดค่าคะแนนในส่วนทักษะต่างๆ ที่สร้างขึ้น หรือลดคุณลักษณะดังกล่าวได้ รวมถึงจะสามารถประเมินเป็นรายบุคคล หรือจะประเมินเป็นกลุ่มก็ได้ง่ายต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย และยังสามารถเพิ่มหรือลดการประเมินในระหว่างเรียนการกสอนได้ด้วย ซึ่งเป็นข้อดีของระบบ

ภาพที่ 2.7 ตั้งค่าการให้คะแนนให้นักเรียนภายในห้องเรียน

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่า ClassDojo เป็นแอพพลิเคชันที่เป็นระบบสนับสนุนการเรียนการสอนในการจัดการชั้นเรียนที่ช่วยครูผู้สอนควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียนได้อย่างรวดเร็ว และง่ายดายในรูปแบบเรียลไทม์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน จดจ่ออยู่กับกิจกรรมการเรียนรู้ ห้องเรียนออนไลน์ที่ทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนมีการพัฒนาขึ้นมา เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำหรับการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบทำงานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกรูปแบบของเทคโนโลยี ที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการเรียนแบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยได้ทั้งรู้ เข้าใจ สามารถคำนวณ และทำโจทย์ได้ล้วนเป็นการเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนทั้งสิ้น Wilson (1971) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive) ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากแนวความคิดของวิลสัน อาจกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก็คือ ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประเมินพฤติกรรมด้านสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ออกมาเป็นระดับความสามารถนั่นเอง และเขายังได้แบ่งพฤติกรรมทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยอิงลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ บลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่

1) ความรู้ความจำด้านการคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับพื้นฐานแรกสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้น ดังนี้

(1.1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Specific Facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนได้สะสมมาเป็นระยะเวลานาน

(1.2) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ คำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อม แต่ไม่ต้องอาศัยการคำนวณหรือความรู้อื่นมาช่วย

(1.3) ความรู้ในกระบวนการคำนวณ (Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง นิยามหรือกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคำนวณตามกระบวนการที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายตัวอย่าง ผู้เรียนไม่ต้องพบความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ เป็นพฤติกรรมที่ถัดจากความรู้ด้านการคานวณ แบ่งได้เป็น 6 ขั้น ดังนี้

(2.1) ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concepts) เป็นความสามารถในการนำข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาประมวลเข้าเป็นความคิดรวบยอด ซึ่งจะต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น โดยใช้คำพูดของตนเองหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียนมิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

(2.2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และข้อสรุปอ้างอิงทั่วไป (Principles, Rule and Generalizations) พฤติกรรมขั้นนี้เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดไปสัมพันธ์กับปัญหาได้

(2.3) ความรู้ในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดขั้นนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

(2.4) ความสามารถในการแปลงโจทย์จากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง (Transfrom Problem Elements) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ ซึ่งมีความหมายคงเดิม เช่น เปลี่ยนโจทย์ให้อยู่ในรูปของสมการที่มีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงวิธีการหาคำตอบ (Algorithms) จากสมการเพื่อแก้ปัญหา

(2.5) ความสามารถในการติดตามแนวเหตุผล (Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วๆ ไป สามารถบอกได้ว่าผลสรุปในแต่ละขั้นมาจากเหตุผลใด

(2.6) ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ (Read and Interpret a Problem) สามารถบอกว่าโจทย์ต้องการอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดยังขาดส่วนใด รวมถึงการแปลความหมายข้อความ สมการ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยเรียน หรือคล้ายกับแบบฝึกหัด ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ขั้น ได้แก่

(3.1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย (Solve Routine Problems) ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ด้านการคำนวณและความเข้าใจมาเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

(3.2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Make Comparisons) เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด ซึ่งอาจใช้วิธีการคิดคำนวณและความเข้าใจเพื่อสรุปการตัดสินใจ

(3.3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze Data) เป็นความสามารถในการจำแนกและตัดสินใจได้ว่าข้อมูลส่วนใดจำเป็นต่อการแก้ปัญหาโจทย์ และพิจารณาว่าอะไร คือ ข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม สามารถแยกปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

(3.4) ความสามารถในการมองเห็นแบบแผน ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Recognize Patterns, Isomorphism and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการสำรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของสมรรถภาพทางสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมถึงพฤติกรรมในขั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลของ บลูม (Bloom) การค้นคว้าอย่างอิสระ การแก้ปัญหาที่ไม่เคยแก้มาก่อนประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นพบพฤติกรรมสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีการถ่ายโยงไปยังสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน การทดสอบระดับนี้ต้องอาศัยพฤติกรรมการหยั่งรู้โดยรวม (Heuristic Behavior) อย่างมาก วัตถุประสงค์สูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะอยู่ในระดับการวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ขั้น ดังนี้

(4.1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Solve Nonroutine Problem) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ผู้เรียนไม่เคยเห็นมาก่อนต้องอาศัยความคิดสรรค์สร้างผสมผสานกับความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

(4.2) ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ไม่ใช่เพียงแต่นำเอาความสัมพันธ์เดิมที่จำได้มาใช้ในข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาสื่อสารเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

(4.3) ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาสื่อสารเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยามสัจพจน์และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

(4.4) ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการควบคุมกับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

(4.5) ความสามารถในการสร้างและทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปอ้างอิงทั่วไป (Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้ในกรณีทั่วไปได้

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความรู้ความจำด้านการคำนวณข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนได้สะสมมาเป็นระยะเวลานาน อีกทั้งมีความเข้าใจ การนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ไม่ยาก การวิเคราะห์เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของสมรรถภาพทางสติปัญญาที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ได้

2.6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ สพฐ. 1239/2560 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2560 และคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ 30/2561 ลงวันที่ 5 มกราคม 2561 ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยมีคำสั่งให้โรงเรียนดำเนินการใช้หลักสูตรในปีการศึกษา 2561 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2 และปีการศึกษา 2563 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้พัฒนาการเต็มตามศักยภาพ เปิดโอกาสให้โรงเรียนสามารถกำหนดทิศทางในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละระดับตามความพร้อมและจุดเน้น โดยมีกรอบหลักสูตรแกนกลางเป็นแนวทางที่ชัดเจนเพื่อสนองนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ในการก้าวสู่สังคมคุณภาพ มีความรู้อย่างแท้จริงและมีทักษะในศตวรรษที่ 21

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ช่วยให้สถานศึกษาเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนวร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรมีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการจัดการเรียนการสอนใน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและการหาปริมาตร มีดังนี้

1) รูปเรขาคณิตสามมิติ
2) การเขียนและการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ
3) การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
4) การหาความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
5) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตร หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้

1) การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

3) การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในกำรใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่างๆ หรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

4) การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

5) การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษปีที่ 6

1) อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือ แสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

2) อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3) นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และตัดสินใจ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา จิตกังวัน (2559) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 79.97/80.26 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้คณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กาหนด 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการรู้คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมรรัตน์ ศรีพอ (2561) การวิจัยเรื่อง กลยุทธ์การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนตามแนวคิดทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโรงเรียนเอกชนในระบบประเภทสามัญศึกษาที่เปิดทำการเรียนการสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 223 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการ หรือหัวหน้าฝ่ายวิชาการระดับมัธยม และครูผู้สอนระดับมัธยม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินกรอบแนวคิด แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน ตามแนวคิดทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างกลยุทธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา สำหรับหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ผลการวิจัยพบว่า 1) กรอบแนวคิดการบริหารวิชาการ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ (1) การพัฒนาหลักสูตร (2) การจัดการเรียนการสอน (3) การวัดผลและประเมินผล กรอบแนวคิดทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 4 กลุ่ม 9 ทักษะ ในขณะที่กรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 5 กลุ่ม 10 ทักษะ 2) สภาพปัจจุบันของการบริหารวิชาการ ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดการเรียนการสอน ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดการเรียนการสอน 3) จุดแข็ง คือ การพัฒนาหลักสูตร จุดอ่อน คือ การจัดการเรียนการสอน โอกาส คือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ภาวะคุกคาม คือ การเมืองและนโยบายของรัฐ สภาพเศรษฐกิจ และสภาพสังคม 4) กลยุทธ์การบริหารวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน ตามแนวคิดทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 กลยุทธ์หลัก คือ (1) พัฒนาหลักสูตรที่มุ่งลดจุดอ่อนผู้เรียนด้านทักษะ

ความคิดยืดหยุ่น คล่องตัวและหลักแหลมและทักษะการคิดแนวขวาง (2) ยกระดับการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งลดจุดอ่อนด้านทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเสริมจุดแข็งด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (3) ปรับระบบการวัดผลและประเมินผลที่มุ่งลดจุดอ่อนผู้เรียนด้านทักษะความคิดริเริ่มสิ่งใหม่และทักษะการคิดแก้ไขและเข้าใจตัวบุคคล

พนมไพร ไชยยงค์ (2550) ศึกษาผลของกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เพื่อพัฒนาการใช้อิทธิบาท 4 ในการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี พบว่า นักศึกษามีการใช้อิทธิบาท 4 ในการเรียนหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มากกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีการใช้อิทธิบาท 4 ในการเรียน อยู่ในระดับมากทั้งภาพรวมและรายด้าน และนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน ความสามารถทางกีฬา และคะแนนเฉลี่ยสะสมต่างกัน มีการใช้อิทธิบาท 4 ในการเรียนไม่แตกต่างกัน ทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

จักรกฤษ แกมเงิน (2557) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้งวิทยาคม ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.84

Supardi, U. S. and Zukarnain, I (2015) ได้ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับ TPS ไม่แตกต่างกัน แต่ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TPS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Zakaria, E.; Chin, L. C. and Daud, Y (2010) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 44 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 38 คน เป็นนักเรียนในรัฐซาลาวัก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Kishan Raj KC (2012) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ควบคุมหุ่นยนต์ใช้อินเตอร์เฟส Android และเสียง จากการวิจัยพบว่า วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การพัฒนาโปรแกรมหรือแอพพลิเคชัน Android เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ขับเคลื่อนโดยใช้ Android โล่ขับมอเตอร์และโมเด็มบลูทูธ กระบวนการมีส่วนร่วมในการสร้างหุ่นยนต์ รวมถึงการประกอบของตัวถังที่ใช้สำหรับหุ่นยนต์และการเขียนโปรแกรม Android ร่วมกับโปรแกรม App Inventor

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 พัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.3 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒาขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งจะแจกแจงกระบวนการดำเนินการเป็นรายวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

3.1 พัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อและด้านสื่อ เพื่อกำหนดกรอบของชุดฝึกอบรม ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้แก้ปัญหาคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีผลการทดสอบสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่ผ่านมาสำหรับกลุ่มทองน้ำงาม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านเนื้อหา เป็นผู้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) เป็นผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือ

2) เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ

3) เป็นผู้ที่หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มอบหมายให้ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสื่อ เป็นผู้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ

2) เป็นผู้มีประสบการสอนในด้านวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการเก็บรวบข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

2) แบบสอบถามปลายปิด

การพัฒนาแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังนี้

3.1.1 จากขั้นตอนศึกษาแนวการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร เนื้อหาข้อมูลในรายวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3.1.1.2 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยนำร่างแบบสัมภาษณ์ไปสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ และแนวทางการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

3.1.1.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและรับรองความสมบูรณ์หาข้อบกพร่อง และภาษา สำนวนที่ใช้ ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาของข้อสอบถามก่อนนำไปใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ

3.1.1.4 จัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ต่อไป

3.1.1.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3.1.1.6 นำผลการสัมภาษณ์มาดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสังเคราะห์เป็นแบบสอบถามปลายปิดให้ได้ขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการเรียน ผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1.1.7 นำแบบสอบถามปลายปิดแสดงฉันทามติเพื่อยืนยันกรอบเนื้อหาและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป

3.1.1.8 นำผลการแสดงฉันทามติมาวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้สูตรการหาอัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา

$$CVR = \frac{\mathbf{Ne} - (\frac{\boldsymbol{N}}{\mathbf{2}})}{(\frac{\boldsymbol{N}}{\mathbf{2}})}$$

CVR = อัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา

Ne = จำนวนผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน 4 และ 5

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการหาอัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ค่าความตรงเชิงเนื้อหาต่ำสุด
5	.99
6	.99
7	.99
8	.75
9	.78
10	.62

เมื่อผู้วิจัยสรุปข้อมูลด้านเนื้อหานำมาทำการวิเคราะห์หาผลชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อสอบการทดสอบระดับชาติที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดแกนกลาง

ขั้นตอนที่ 2 ร่างข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ตรงกับการทดสอบระดับชาติ

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาคุณภาพของข้อสอบ

3.1.1.9 ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และ อังศณา สายยศ, 2539, น.249)

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมาย

R = ผลรวมคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.1.2 จากขั้นตอนศึกษาแนวการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ จำนวน 5 ท่าน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.2.1 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยนำร่างแบบสัมภาษณ์ไปสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

3.1.2.2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและรับรองความสมบูรณ์หาข้อบกพร่อง และภาษา สำนวนที่ใช้ ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาของข้อสอบถามก่อนนำไปใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ

3.1.2.3 จัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้

3.1.2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ท่าน

3.1.2.5 นำผลการสัมภาษณ์มาดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสังเคราะห์เป็นแบบสอบถามปลายปิดให้ได้ขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.2.6 นำแบบสอบถามปลายปิดแสดงฉันทามติเพื่อยืนยันกรอบการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป

3.2.2.7 นำผลการแสดงฉันทามติมาวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตรการหาอัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา

$$CVR = \frac{\mathbf{Ne} - (\frac{\boldsymbol{N}}{\mathbf{2}})}{(\frac{\boldsymbol{N}}{\mathbf{2}})}$$

CVR = อัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา

Ne = จำนวนผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน 4 และ 5

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

มีลักษณะและแบบมาตราส่วนประมาณค่า (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.83) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.00 หมายถึง มีคุณภาพดี
ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.00 หมายถึง มีคุณภาพน้อย
ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพปรับปรุง

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยนำร่างข้อคำถามไปศึกษากับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน หลังจากที่ได้ผลการศึกษาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยนำร่างข้อคำถามไปปรับปรุงแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หลังจากที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของร่างข้อคำถามแล้ว จึงนำร่างข้อคำถามที่ผ่านการศึกษาความเที่ยงตรงกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทั้ง 5 ท่านไปให้นักเรียนที่เคยผ่านการทดสอบระดับชาติเป็นผู้ทดสอบความยาก-ง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นต่อไป

3.2.1 ศึกษาความยาก (Difficulty) โดยใช้สูตร (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2554, น.1-502)

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

P = ความยากง่าย
R = จำนวนผู้เรียนที่ตอบคำถามข้อนั้นถูกต้อง
N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้
0.81 – 1.00 หมายถึง ข้อสอบที่ง่ายมากไม่ควรใช้หรือปรับปรุง
0.61 – 0.80 หมายถึง ข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายแต่ใช้ไม่ได้
0.41 – 0.61 หมายถึง ข้อสอบความยากปานกลางเป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.20 – 0.40 หมายถึง ข้อสอบที่ยากมากไม่ควรใช้ หรือปรับปรุง
ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ ระหว่าง 0.20–0.80 ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบที่ใช้มีค่าความยากง่ายอยู่ ระหว่าง 0.24–0.79

3.2.2 ศึกษาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังศณา สายยศ, 2539, น.249)

$$R = \frac{RH}{NH} - \frac{RL}{NL}$$

R_H = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H = จำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

3.3.3 ศึกษาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) (ล้วน สายยศ และ อังศณา สายยศ, 2539, น.249)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\{1-\frac{\sum PQ}{s2t}\}$$

r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อ

N_H = จำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

3.2.4 หาค่า t-test ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบสมก่อนและหลังการชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากกลุ่มประชากร ซึ่งสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์สมมติฐาน การวิจัยครั้งนี้ คือ t-test Dependent ที่มีค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, น.170) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

โดยที่ t คือ ค่าสถิติทดสอบ

$\sum D$ คือ ผลรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างการวัดสมรรถภาพทางกายหลังใช้กับก่อนใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของแตกต่างระหว่างคะแนนหลังกับก่อนใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

N คือ จำนวนผู้เรียนที่เป็นกลุ่มประชากร

DF คือ องศาความเป็นอิสระ มีค่าเท่ากับ N-1

3.3 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้หลังจากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำสื่อชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำไปใช้แก้ปัญหาคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ประชากร โรงเรียนในกลุ่มทองน้ำงาม จำนวน 11 โรงเรียน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากนักเรียนในโรงเรียนที่มีผลการทดสอบวิชาการต่ำที่สุด 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดบางปูน จำนวน 12 คน ตำบลชีน้ำร้าย อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี โรงเรียนวัดเชียงราก จำนวน 13 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี และโรงเรียนวัดท่าอิฐ จำนวน 14 คน ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ตามดังต่อไปนี้

โดยนำสื่อชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาศึกษาความก้าวหน้าในการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (efficiancy index) (Goodman, Flether and Schneider, 1980,, p.30) โดยนำข้อคำถามที่ผ่านการศึกษาคุณภาพซึ่งเป็นแบบสอบถามที่เป็นมาตรฐานไปบรรจุในสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

$$\text{E.I.} = \frac{\mathbf{p2-p1}}{\mathbf{total-p1}}$$

เมื่อ p1 = ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน

P2 = ผลรวมคะแนนสอบหลังเรียน

Total = ผลคูณระหว่างคะแนนเต็มกับจำนวนผู้ตอบแบบทดสอบ

ตารางที่ 3.2 แผนการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์แบบ One Group Pretest - Posttest Design

การทดสอบก่อนเรียน	การเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์	การทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางและความเรียงตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 5 ท่าน ที่ประเมินชุดฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการนำเสนอและเนื้อหา			
1. สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์	5.00	.00	ดีมาก
2. สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้	4.80	.45	ดีมาก
3. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม	4.60	.55	ดี
ด้านภาพ			
1. ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน	4.80	.45	ดีมาก
2. ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนในและเหมาะสม	5.00	.00	ดีมาก
ด้านเสียงและสีประกอบสื่อ			
1. เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน	4.80	.45	ดีมาก
2. การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม	4.80	.45	ดีมาก
3. การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม	4.60	.55	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์ ภาพประกอบสื่อมีความสวยงานน่าสนใจและเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 รองลงมาคือ สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้ ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม อยู่ในระดับระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และสื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม อยู่ในระดับระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ตามลำดับ

4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้จากใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	จำนวน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่า t-test	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	39	40	17.69	3.94	24.42	.00
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	39	40	33.51	2.99		

Sig. = 0.00 < 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.80, S.D.=0.36) 2) ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยการทดสอบค่า t= 24.42 ซึ่งสูงกว่าค่าในตาราง t- distribution ดังนั้นจึงยอมรับสมติฐานที่ตั้งไว้

4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายงานค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนหลังเรียน	E.I.
39	40	690	1,307	0.71

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.71 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้นในการเรียนร้อยละ 71.00

$$\text{E.I.} = \frac{\mathbf{p2-p1}}{\mathbf{total-p1}}$$

เมื่อ p1 = ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน

P2 = ผลรวมคะแนนสอบหลังเรียน

Total = ผลคูณระหว่างคะแนนเต็มกับจำนวนผู้ตอบแบบทดสอบ

$$\text{E.I.} = \frac{\mathbf{1{,}307-690}}{\mathbf{(39\times40)-690}} = \frac{\mathbf{617}}{\mathbf{870}}$$

ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ = 0.71

ตารางที่ 4.4 ค่าคะแนนจาการทดสอบการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนจากการทดสอบ	
	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1	19	35
2	16	30
3	17	31
4	15	31
5	16	30
6	18	30
7	16	33
8	11	30
9	15	34
10	18	31
11	27	31
12	11	36
13	10	34
14	13	34
15	22	34
16	21	34
17	20	38
18	20	37
19	20	31
20	26	40
21	25	38
22	25	39
23	21	33
24	21	36
25	22	38

ตารางที่ 4.4 ค่าคะแนนจากการทดสอบการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการทดสอบ	
	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
26	21	34
27	20	30
28	18	30
29	14	34
30	14	34
31	14	37
32	19	30
33	17	30
34	16	31
35	17	31
36	11	36
37	20	37
38	20	31
39	14	34
รวม	690	1,307
E.I.	0.71	
ร้อยละ	70.92	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการทดลองใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 27 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 17.69 และผลการทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 40 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.51

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ดังนี้

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อ พบว่า คุณภาพสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์ ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนใจและเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 รองลงมาคือ สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้ ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน การเลือกใช้สีและพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม อยู่ในระดับระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และสื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม อยู่ในระดับระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ตามลำดับ

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.80, S.D.=0.36) 2) ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึกอบรมโดยการทดสอบค่า t=24.42 ซึ่งสูงกว่าค่าในตาราง t-distribution จึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.3 ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ พบว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.71 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้นในการเรียนร้อยละ 71.00

5.1.4 ผลสรุปคะแนนจาการทดสอบ หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ พบว่า ผลการทดลองใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 27 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 17.69

และผลการทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 40 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.51

5.2 การอภิปรายผล

การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหาของชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คุณภาพสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และด้านเนื้อหา 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนเรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ได้ประเมินและนำข้อเสนอแนะต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขจึงทำให้ได้ชุดฝึกอบรมออนไลน์ที่มีคุณภาพ โดยภายในชุดฝึกอบรมจะสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนสามารถเรียนเข้าใจง่ายขึ้น มีแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน มีสื่อมัลติมีเดีย และห้องเรียนออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กาญจนา จิตกังวัน (2559) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการรู้คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จักรกฤษ แกมเงิน (2557) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้งวิทยาคม ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.84

5.2.2 ผลสรุปคะแนนจาการทดสอบ หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ พบว่า ผลการทดลองใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 27 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 17.69 และผลการทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 40 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.51 เนื่องจากชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหา และปฏิบัติตามได้ง่ายขึ้น อีกทั้งผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้ได้ทุดที่ทุกเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จักรกฤษ แกมเงิน (2557) ได้ทาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ ในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สาหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้งวิทยาคม ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.84

5.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.36) 2) ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึกอบรมโดยการทดสอบค่า t = 24.42 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จักรกฤษ แกมเงิน (2557) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ ในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สาหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้งวิทยาคม ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการ

จัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.84

5.2.4 ผลการยกระดับคะแนนสอบ พบว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนด้วยชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.71 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้นในการเรียนร้อยละ 71.00 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จักรกฤษ แกมเงิน (2557) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้งวิทยาคม ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.84

ข้อสังเกตที่พบในระหว่างการเรียนรู้จากการพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความตั้งใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถปฏิบัติตามบทเรียนได้อย่างถูกต้องเป็นระเบียบ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามศักยภาพ แล้วเกิดตระหนักรู้ในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

5.3.1 การเรียนรู้ผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้สอนนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นผู้สอนจะต้องคอยติดตามและให้คำปรึกษากับผู้เรียนอยู่เสมอ เพื่อเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนที่ผู้เรียนเกิดความสงสัยให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

5.3.2 การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนได้ทุกช่วงชั้นของการศึกษา และทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยการปรับสื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในช่วงชั้นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้

5.3.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่แตกต่างกัน เช่น เทคนิคการผลิตสื่อ วิธีการนำเสนอ การใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่ทันสมัยเข้ามาร่วมในการผลิต

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กาญจนา จิตกังวัน. (2559). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

จรัสศรี รัตตะมาน. (2551). **การฝึกอบรมบนเว็บ "หลักสูตรการใช้ Google Earth กับงานสารสนเทศภูมิศาสตร์"**. สืบค้นจาก http://www.bangkokgis.com/Webbased_traing/aboutus/aboutus.html.

จักรกฤษ แกมเงิน. (2557). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

จิรพล ระวังการ. (2555). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบผสมผสาน เรื่อง การบริหารของอาสาสมัครองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนาไปใช้**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). **80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น .

ทิศนา แขมมณี. (2558). **ศาสตร์ การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีระยาสาส์น.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2555). **ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน**. นครราชสีมา: แหลมทอง.

ปัทมา นพรัตน์. (2558). **E-Learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษา**. สืบค้นจาก http://www.e-learning.dss.go.th/knowledge/files/5649newchoice.html.

บรรณานุกรม (ต่อ)

พนมไพร ไชยยงค์. (2550). **ผลของกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เพื่อพัฒนาการใช้อิทธิบาท 4 ในการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขต สุพรรณบุรี**. สุพรรณบุรี: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.

ล้วน สายยศ และอังศณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). **การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุทธิศักดิ์ โภคาพานิช. (2553). **การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อการฝึกอบรม เรื่องการประเมินผลและติดตามการฝึกอบรม สำหรับบุคลากรสำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).

อมรรัตน์ ศรีพอ. (2561). **กลยุทธ์การบริหารวิชาการโณงเรียนมัธยมศึกษษเอกชนตามแนวคิดทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

อรนุช ลิมตศิริ. (2556). **หลักสูตรและการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Allen, Michael. W. (2009). Michael Allen's guide to e-learning. Retrieved from : http://books.google.co.th/book.

Driscoll, Magaret. (2002). **Webbased training : Creating e-learning experience** (2nd ed.). San Francisco: Wiley.

Goodman, R. I. (2018). The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation. **Educational Technology, 20**(9), 30-34. Retrieved from : http://www.learntechlib.org/p/164168/.

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1994). **Learning together and alone** (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Kishan Raj KC. (2012). **Controlling a robot using android interface and voica**. (Degree programmed : Lnjormation Techology Turku University Of Applied Sciences).

บรรณานุกรม (ต่อ)

Slavin, R. E. (1990). **Cooperative learning theory. Research and practice**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Slavin, R. E. (1995). **Cooperative learning** (2nd ed.). London: Allyn and Bacon.

Supardi, U. S., & Zukarnain, I. (2015). The effect cooperative learning model resolution of mathematics problem solving and students' mathematics Communicate. **Journal of Education Research and Review, 3**(4), 440-53. Retrieved from : http://www.sciencewebpublishing.net/jerr/archive/2015/June/pdf/Supardi%20and%20 Zukarnain.pdf

Wilson, J. W. (1971). **Evaluation of learning in secondary school mathematics**. In B. S. Bloom: McGraw–Hill.

Zakaria, E., Chin, L. C. & Duad, Y. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. **Journal of Social Sciences, 6**(2) :272-275. Retrieved from : http://thescipub.com/PDF/jssp.2010.272.275.pdf

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

1. ผศ. ดร.ธิปัตย์ โสตถิวรรณ์
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติประยุกต์
   คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นางสาวณัฐิกานต์ รักนาค
   ชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวัดโบสถ์
   สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี
3. นายอิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์
   ศึกษานิเทศน์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

1. ผศ. ดร.ศิริรัตน์ ชำนาญรบ
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศ
   คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. ผศ. ดร.อาณัติ รัตนถิรกุล
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
   คณะบริหารธุระกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
3. นายธราพงษ์ กลิ่นประทุม
   ครู วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนวัดบางปูน
4. นางสาวอรนรินทร์ นุชงอน
   ครู วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนวัดคลองชัน
5. ดร.จารุณี สนองคุณ
   อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. นายเมธา สุระจิตร

   ครู หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดบางปูน

2. นางสาวกชกร สุมะโน

   ครูผู้ช่วย วิชา คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดบางปูน

3. นายนันทชัย แย้มนุ่น

   ครูชำนาญการ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดปลาไหล

4. นางวรรณวิมล อมรประสิทธิ์

   ครูชำนาญการ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดโบสถ์

5. นางภาวิดา ศิรชินภัทร

   ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   โรงเรียนอนุบาลอินทร์บุรี (วัดโพธิ์ศรี)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๔๙-๓๒๐๕
ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๙๗๒ **วันที่** ๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิปัตย์ โสตถิวรรณ์

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภูปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภูปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวณัฐิกานต์ รักนาค

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายอิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชำนาญรบ

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาณัติ รัตนถิรกุล

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายธราพงษ์ กลิ่นประทุม

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวอรนรินทร์ นุชงอน

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.จารุณี สนองคุณ

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายเมธา สุระจิตร

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวกชกร สุมะโน

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายนันทชัย แย้มนุ่น

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวรรณวิมล อมรประสิทธิ์

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๑๒๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางภาวิดา ศิรชินภัทร

เนื่องด้วย นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิกุลทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววรินญา ภู่ปราง เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๕๐๔๙

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามที่จะนำไปใช้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้

2. โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่านโดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการนำเสนอและเนื้อหา				
1. สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์				
2. สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้				
3. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม				
ด้านภาพ				
1. ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน				
2. ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนในและเหมาะสม				
ด้านเสียงและสีประกอบสื่อ				
1. เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน				
2. การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม				
3. การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามที่จะนำไปใช้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้

2. โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่านโดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

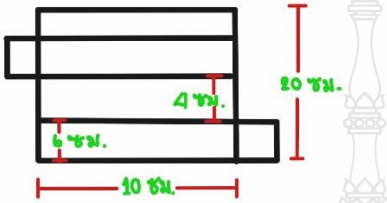
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่
1. บอกความหมายของการหาปริมาตรและความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้	2-3
2. แสดงวิธีหาปริมาตรและความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ได้	1,4-14, 18-20, 21-40
3. บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ	15,17
4. ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	16

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. ตู้กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ตู้มีความจุเท่าใด ก. 54 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 540 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 5,400 ลูกบาศก์เซนเมตร **ง. 54,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร**				
2. สูตรการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากคือข้อใด ก. กว้าง × ยาว ข. $\frac{1}{2}$ × สูง × ฐาน **ค. กว้าง × ยาว × สูง** ง. $\frac{1}{2}$ × เส้นทแยงมุม				
3. พื้นที่ฐาน × สูง เป็นสูตรการหาสิ่งใด ก. พื้นที่สามเหลี่ยม ข. พื้นที่สี่เหลี่ยม ค. ปริมาตรทรงกลม **ง. ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก**				
4. ต้องการใช้ดิน 81 ลูกบาศก์เมตร จะต้องขุดบ่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 4.5 เมตร ยาว 6 เมตร ต้องขุดบ่อลึกกี่เมตร ก. 2 เมตร **ข. 3 เมตร** ค. 2.5 เมตร ง. 3.5 เมตร				
5. กล่องลูกบาศก์ขนาด 12 ซม. กับ 8 ซม. กล่องทั้ง 2 ใบ มีปริมาตรต่างกันเท่าใด ก. 464 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ค. 1,216 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ง. 1,728 ลูกบาศก์เซนติเมตร				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
6. ถังน้ำกว้าง 1.5 เมตร ยาว 3.2 เมตร สูง 4 เมตร ใส่น้ำเต็มถังได้กี่ลิตร **ก. 19.2 ลิตร** ข. 192 ลิตร ค. 1,920 ลิตร ง. 19,200 ลิตร				
7. กล่องกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายบรรจุอยู่ $\frac{3}{4}$ ของกล่อง กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายอยู่เท่าใด ก. 750 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ค. 2,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ง. 3,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร				
8. เสาต้นหนึ่งกว้าง 20 ซม. ยาว 20 ซม. สูง 3 เมตร ตัดเสาออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน แต่ละท่อนจะมีปริมาตรเท่าไร **ก. 40,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ข. 80,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 120,00 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร				
9. แก้วน้ำทรงกระบอกมีปริมาตร 1,350 ลบ.ซม. เทน้ำใส่กล่องลูกบาศก์ขนาด 3 ซม. จำนวนกี่กล่องน้ำจึงจะหมดแก้ว ก. 450 กล่อง ข. 150 กล่อง **ค. 50 กล่อง** ง. 20 กล่อง				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
10. จากรูป ความยาวที่กำหนดให้เป็นเซนติเมตร เมื่อพับเป็นกล่องจะมีปริมาตรเท่าใด  ก. 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ง. 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร**				
11. กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีความจุ 200 ลูกบาศก์หน่วย มีพื้นที่ฝาเท่ากับ 10 ตารางหน่วย ความสูงของกล่องเป็นเท่าไร ก. 10 หน่วย ข. 15 หน่วย ค. 18 หน่วย **ง. 20 หน่วย**				
12. ไม้แผ่นหนึ่งกว้าง 0.25 เมตร หนา 0.01 เมตร ยาว 2.5 เมตร จำนวน 200 แผ่น มีปริมาตรเท่าใด ก. 0.125 ลูกบาศก์เมตร **ข. 1.25 ลูกบาศก์เมตร** ค. 12.50 ลูกบาศก์เมตร ง. 125 ลูกบาศก์เมตร				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
13. แผ่นอิฐกว้าง 10 ซม. ยาว 15 ซม. หนา 4 ซม. จะมีปริมาตรเท่าไร ก. 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ง. 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร**				
14. ถังน้ำใบหนึ่งกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 0.5 เมตร จะบรรจุน้ำได้กี่ลิตร ก. 100 ลิตร ข. 250 ลิตร ค. 500 ลิตร **ง. 1,000 ลิตร**				
15. “ลูกบาศก์” หมายถึงข้อใด ก. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 2 หน่วย ข. กว้าง 1 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย ค. กว้าง 2 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย **ง. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 1 หน่วย**				
16. จากภาพ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง ก. สี่เหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 3 รูป **ข. สี่เหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 4 รูป** ค. สี่เหลี่ยม 3 รูป สามเหลี่ยม 1 รูป ง. สี่เหลี่ยม 4 รูป สามเหลี่ยม 2 รูป				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
17. ลูกบาศก์ 1 ลูก มีหน้าข้างเป็นอย่างใด **ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 6 รูป** ข. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูป ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 รูป ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 6 รูป				
18. ดินน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ถ้านำดินน้ำมันมาปั้นใหม่เป็นทรงลูกบาศก์ มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะปั้นได้ทั้งหมดกี่ก้อน **ก. 20 ก้อน** ข. 40 ก้อน ค. 80 ก้อน ง. 160 ก้อน				
19. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร นำไปบรรจุลงในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร จะบรรจุนมกล่องได้กี่กล่อง ก. 12 กล่อง ข. 24 กล่อง **ค. 30 กล่อง** ง. 48 กล่อง				
20. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 3 เมตร มีน้ำอยู่เต็ม สูบน้ำออก $\frac{1}{3}$ ของน้ำทั้งหมด เพื่อนำมาบรรจุขวดขนาดเดียวกันได้ 10,000 ขวด ขวดแต่ละใบบรรจุได้กี่ลิตร **ก. 1.5 ลิตร** ข. 1.00 ลิตร ค. 0.75 ลิตร ง. 0.50 ลิตร				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
21. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสูง 5 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 3 เมตร โดยมีน้ำเต็มถัง ถ้าต้องการใช้น้ำวันละ 5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 10 วัน จะมีน้ำเพียงพอหรือไม่ เพราะเหตุใด **ก. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร** ข. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร ค. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ง. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร				
22. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีฐานกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร ถ้าใส่น้ำในถังสูง 11 เซนติเมตร ปริมาตรของน้ำในถังเป็นเท่าใด ก. 4,350 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ข. 4,356 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ค. 4,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 4,456 ลูกบาศก์เซนติเมตร				
23. มีน้ำหวาน 5 ลิตร ต้องการบรรจุน้ำลงในกล่องขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 15เซนติเมตร จะต้องใช้กล่องอย่างน้อยกี่ใบ ก. 5 ใบ ข. 6 ใบ **ค. 7 ใบ** ง. 8 ใบ				
24. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 6 ซม. ยาว 12 ซม. สูง 10 ซม. นำไปบรรจุลง ในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 ซม. ยาว 30 ซม. สูง 20 ซม. จะบรรจุนมได้กี่กล่อง **ก. 10 กล่อง** ข. 24 กล่อง ค. 30 กล่อง ง. 48 กล่อง				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
25. ขุดสระลึก 3 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตรใส่น้ำลงไป 4 ใน 6 ส่วนของสระ สระนี้จะมีน้ำอยู่กี่ลูกบาศก์เมตร ก. 18 ลูกบาศก์เมตร **ข. 48 ลูกบาศก์เมตร** ค. 54 ลูกบาศก์เมตร ง. 72 ลูกบาศก์เมตร				
26. แท่งไม้ทรงลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1,800 ลบ.ม. จะมีความกว้าง ยาว และสูง เท่าไร ก. 10 × 24 ×5 ข. 10 ×24 ×6 **ค. 15 ×24 ×5** ง. 15 ×24 ×6				
27. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีก้นถังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 24 เซนติเมตร ถ้าถังใบนี้จุน้ำอยู่ 7,488 ลูกบาศก์เซนติเมตร ระดับน้ำจะสูงจากก้นถังเท่าไร ก. 312 ซม. ข. 1546 ซม. ค. 26 ซม. **ง. 13 ซม.**				
28. บ่อน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร ระดับน้ำอยู่สูงจากก้นบ่อ 4.5 เมตร น้ำจะมีปริมาตรเท่าใด ก. 72 ลูกบาศก์เมตร ข. 78 ลูกบาศก์เมตร ค. 84 ลูกบาศก์เมตร **ง. 108 ลูกบาศก์เมตร**				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
29. ถังใบหนึ่งมีปริมาตร 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าก้นถังใบนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถังใบนี้จะสูงเท่าไร ก. 100 เซนติเมตร ข. 50 เซนติเมตร **ค. 25 เซนติเมตร** ง. 20 เซนติเมตร				
30. นิทัศน์ต้องการขุดบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากลึก 12 เมตร โดยให้ปากบ่อมีพื้นที่ 42 ตารางเมตร เขาจะต้องขุดดินออกเป็นปริมาตรเท่าไร ก. 6 ลูกบาศก์เมตร ข. 7 ลูกบาศก์เมตร **ค. 504 ลูกบาศก์เมตร** ง. 540 ลูกบาศก์เมตร				
31. พื้นที่ฐานของปริซึมหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าเป็น 56 ตารางเซนติเมตร มีปริมาตร 616 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริซึมนี้สูงเท่าใด **ก. 11 เซนติเมตร** ข. 10 เซนติเมตร ค. 9 เซนติเมตร ง. 8 เซนติเมตร				
32. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 2 เมตร ยาว 3.5 เมตร สูง 1 เมตร สามารถจุข้าวได้กี่ลิตร ก. 6,000 ลิตร ข. 6,500 ลิตร **ค. 7,000 ลิตร** ง. 7,500 ลิตร				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
33. รถบรรทุกสามารถบรรทุกข้าวได้ 3.5 เกวียน ถ้ารถมีกระบะยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร จะบรรจุข้าวได้สูงกี่เมตร ก. 1.8 เมตร ข. 1.5 เมตร ค. 1.2 เมตร **ง. 1 เมตร**				
34. กล่องทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวด้านละ 4 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่าใด ก. 16 ตารางนิ้ว ข. 25 ตารางนิ้ว ค. 36 ตารางนิ้ว **ง. 96 ตารางนิ้ว**				
35. แก้วแท่งหนึ่งหน้าตัดเป็นรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่ามีปริมาตร 585 ลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งแก้ว ยาว 18 เซนติเมตร มีพื้นที่หน้าตัดเท่าใด ก. 28.5 ตารางเซนติเมตร ข. 30.5 ตารางเซนติเมตร **ค. 32.5 ตารางเซนติเมตร** ง. 34.5 ตารางเซนติเมตร				
36. กล่องนมสดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 7 เซนติเมตร สูง 20.4 เซนติเมตร กล่องนี้จุนมได้ประมาณกี่ลิตร ก. 0.9 ลิตร **ข. 1.0 ลิตร** ค. 1.2 ลิตร ง. 1.5 ลิตร				

ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
37. ถังทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 50 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวเป็นเท่าไร **ก. 15,000 ตารางเซนติเมตร** ข. 17,500 ตารางเซนติเมตร ค. 18,000 ตารางเซนติเมตร ง. 21,000 ตารางเซนติเมตร				
38. ปริซึมสิบเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าไร ก. 480 ตารางเซนติเมตร ข. 768 ตารางเซนติเมตร **ค. 960 ตารางเซนติเมตร** ง. 980 ตารางเซนติเมตร				
39. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแห่งหนึ่งกว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ถ้ามีน้ำอยู่ในสระ 1,920 ลูกบาศก์เมตร น้ำสูงจากก้นสระกี่เมตร ก. 14 เมตร ข. 12 เมตร ค. 10 เมตร **ง. 8 เมตร**				
40. กล่องใส่น้ำตาลทรายจุได้ 600 ลิตร ถ้ากล่องใบนี้สูง 1.50 เมตร จะมีพื้นที่ก้นกล่องกี่ตารางเซนติเมตร **ก. 4,000 ตารางเซนติเมตร** ข. 4,500 ตารางเซนติเมตร ค. 9,000 ตารางเซนติเมตร ง. 40,000 ตารางเซนติเมตร				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ

แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง มีคุณภาพดีมากขึ้น

4 หมายถึง มีคุณภาพดี

3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

2 หมายถึง มีคุณภาพน้อย

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

<u>หมายเหตุ</u> หากท่านมีความคิดเห็นใดๆ นอกเหนือจากที่มีในแบบประเมินนี้ กรุณาระบุลงในข้อเสนอแนะเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสื่อต่อไป

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
ด้านการนำเสนอและเนื้อหา					
1. สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์					
2. สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้					
3. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม					
ด้านภาพ					
1. ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน					
2. ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนใจและเหมาะสม					

รายการประเมิน	เกณฑ์ที่ประเมิน				
	5	4	3	2	1
ด้านเสียงและสีประกอบสื่อ					
1. เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน					
2. การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม					
3. การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- ผลการประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ
- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามวัตถุประสงค์ (IOC) เพื่อนำไปสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามที่จะนำไปใช้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้

2. โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่านโดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินด้านสื่อ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			เฉลี่ย
	1	2	3	
ด้านการนำเสนอและเนื้อหา				
1. สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์	1	1	1	1.00
2. สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้	1	1	1	1.00
3. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม	1	1	1	1.00
ด้านภาพ				
1. ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน	1	1	1	1.00
2. ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนในและเหมาะสม	1	1	1	1.00
ด้านเสียงและสีประกอบสื่อ				
1. เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน	1	1	1	1.00
2. การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3. การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
รวม	8	8	8	8.00
รวมทั้งสิน	24			
ค่า IOC เฉลี่ย	1.00			

ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามที่จะนำไปใช้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้

2. โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับ ความเหมาะสม ตามความรู้สึกของท่านโดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

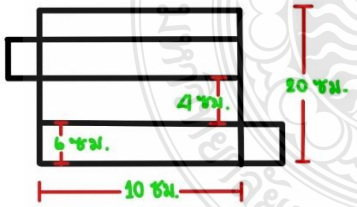
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

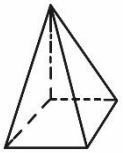
วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่
1. บอกความหมายของการหาปริมาตรและความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้	2-3
2. แสดงวิธีหาปริมาตรและความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ได้	1, 4-14, 18-20, 21-40
3. บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	15,17
4. ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	16

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1. ตู้กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ตู้มีความจุเท่าใด ก. 54 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 540 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 5,400 ลูกบาศก์เซนเมตร **ง. 54,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร**	1	1	1	1	1	1.00
2. สูตรการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากคือข้อใด ก. กว้าง × ยาว ข. $\frac{1}{2}$ × สูง × ฐาน **ค. กว้าง × ยาว × สูง** ง. $\frac{1}{2}$ × เส้นทแยงมุม	1	1	1	1	1	1.00
3. พื้นที่ฐาน × สูง เป็นสูตรการหาสิ่งใด ก. พื้นที่สามเหลี่ยม ข. พื้นที่สี่เหลี่ยม ค. ปริมาตรทรงกลม **ง. ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก**	0	1	1	1	1	0.80
4. ต้องการใช้ดิน 81 ลูกบาศก์เมตร จะต้องขุดบ่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 4.5 เมตร ยาว 6 เมตร ต้องขุดบ่อลึกกี่เมตร ก. 2 เมตร **ข. 3 เมตร** ค. 2.5 เมตร ง. 3.5 เมตร	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
5. กล่องลูกบาศก์ขนาด 12 ซม. กับ 8 ซม. กล่องทั้ง 2 ใบ มีปริมาตรต่างกันเท่าใด ก. 464 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ค. 1,216 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ง. 1,728 ลูกบาศก์เซนติเมตร	0	1	1	1	1	0.80
6. ถังน้ำกว้าง 1.5 เมตร ยาว 3.2 เมตร สูง 4 เมตร ใส่น้ำเต็มถังได้กี่ลิตร **ก. 19.2 ลิตร** ข. 192 ลิตร ค. 1,920 ลิตร ง. 19,200 ลิตร	1	0	1	1	1	0.80
7. กล่องกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายบรรจุอยู่ $\frac{3}{4}$ ของกล่อง กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายอยู่เท่าใด ก. 750 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ค. 2,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ง. 3,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร	0	1	1	0	1	0.60
8. เสาต้นหนึ่งกว้าง 20 ซม. ยาว 20 ซม. สูง 3 เมตร ตัดเสาออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน แต่ละท่อนจะมีปริมาตรเท่าไร **ก. 40,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ข. 80,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 120,00 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร	0	1	1	1	1	0.80

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
8. เสาต้นหนึ่งกว้าง 20 ซม. ยาว 20 ซม. สูง 3 เมตร ตัดเสาออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน แต่ละท่อนจะมีปริมาตรเท่าไร **ก. 40,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ข. 80,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 120,00 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร	0	1	1	1	1	0.80
9. แก้วน้ำทรงกระบอกมีปริมาตร 1,350 ลบ.ซม. เทน้ำใส่กล่องลูกบาศก์ขนาด 3 ซม. จำนวนกี่กล่องน้ำจึงจะหมดแก้ว ก. 450 กล่อง ข. 150 กล่อง **ค. 50 กล่อง** ง. 20 กล่อง	1	1	1	1	1	1.00
10. จากรูป ความยาวที่กำหนดให้เป็นเซนติเมตร เมื่อพับเป็นกล่องจะมีปริมาตรเท่าใด  ก. 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ง. 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร**	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
11. กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความจุ 200 ลูกบาศก์หน่วย มีพื้นที่ฝาเท่ากับ 10 ตารางหน่วย ความสูงของกล่องเป็นเท่าไร ก. 10 หน่วย ข. 15 หน่วย ค. 18 หน่วย **ง. 20 หน่วย**	0	0	1	1	1	0.60
12. ไม้แผ่นหนึ่งกว้าง 0.25 เมตร หนา 0.01 เมตร ยาว 2.5 เมตร จำนวน 200 แผ่น มีปริมาตรเท่าใด ก. 0.125 ลูกบาศก์เมตร **ข. 1.25 ลูกบาศก์เมตร** ค. 12.50 ลูกบาศก์เมตร ง. 125 ลูกบาศก์เมตร	0	1	1	1	1	0.80
13. แผ่นอิฐกว้าง 10 ซม. ยาว 15 ซม. หนา 4 ซม. จะมีปริมาตรเท่าไร ก. 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ง. 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร**	1	1	1	1	1	1.00
14. ถังน้ำใบหนึ่งกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 0.5 เมตร จะบรรจุน้ำได้กี่ลิตร ก. 100 ลิตร ข. 250 ลิตร ค. 500 ลิตร **ง. 1,000 ลิตร**	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
15. “ลูกบาศก์” หมายถึงข้อใด ก. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 2 หน่วย ข. กว้าง 1 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย ค. กว้าง 2 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย **ง. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 1 หน่วย**	1	1	1	1	1	1.00
16. จากภาพ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง  ก. สี่เหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 3 รูป **ข. สี่เหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 4 รูป** ค. สี่เหลี่ยม 3 รูป สามเหลี่ยม 1 รูป ง. สี่เหลี่ยม 4 รูป สามเหลี่ยม 2 รูป	0	1	1	1	1	0.80
17. ลูกบาศก์ 1 ลูก มีหน้าข้างเป็นอย่างใด **ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 6 รูป** ข. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูป ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 รูป ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 6 รูป	0	1	1	1	1	0.80
18. ดินน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ถ้านำดินน้ำมันมาปั้นใหม่เป็นทรงลูกบาศก์ มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะปั้นได้ทั้งหมดกี่ก้อน **ก. 20 ก้อน** ข. 40 ก้อน ค. 80 ก้อน ง. 160 ก้อน	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
19. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร นำไปบรรจุลงในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร จะบรรจุนมกล่องได้กี่กล่อง ก. 12 กล่อง ข. 24 กล่อง **ค. 30 กล่อง** ง. 48 กล่อง	0	1	1	1	1	0.80
20. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 3 เมตร มีน้ำอยู่เต็ม สูบน้ำออก $\frac{1}{3}$ ของน้ำทั้งหมด เพื่อนำมาบรรจุขวดขนาดเดียวกันได้ 10,000 ขวด ขวดแต่ละใบบรรจุได้กี่ลิตร **ก. 1.5 ลิตร** ข. 1.00 ลิตร ค. 0.75 ลิตร ง. 0.50 ลิตร	1	1	1	1	1	1.00
21. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสูง 5 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 3 เมตร โดยมีน้ำเต็มถัง ถ้าต้องการใช้น้ำวันละ 5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 10 วัน จะมีน้ำเพียงพอหรือไม่ เพราะเหตุใด **ก. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร** ข. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร ค. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร ง. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
22. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีฐานกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร ถ้าใส่น้ำในถังสูง 11 เซนติเมตร ปริมาตรของน้ำในถังเป็นเท่าใด ก. 4,350 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ข. 4,356 ลูกบาศก์เซนติเมตร** ค. 4,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 4,456 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1	1	1	0	1	0.80
23. มีน้ำหวาน 5 ลิตร ต้องการบรรจุน้ำลงในกล่องขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 15เซนติเมตร จะต้องใช้กล่องอย่างน้อยกี่ใบ ก. 5 ใบ ข. 6 ใบ **ค. 7 ใบ** ง. 8 ใบ	1	1	1	1	1	1.00
24. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 6 ซม. ยาว 12 ซม. สูง 10 ซม. นำไปบรรจุลง ในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 ซม. ยาว 30 ซม. สูง 20 ซม. จะบรรจุนมได้กี่กล่อง **ก. 10 กล่อง** ข. 24 กล่อง ค. 30 กล่อง ง. 48 กล่อง	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
25. ขุดสระลึก 3 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตรใส่น้ำลงไป 4 ใน 6 ส่วนของสระ สระนี้จะมีน้ำอยู่กี่ลูกบาศก์เมตร ก. 18 ลูกบาศก์เมตร **ข. 48 ลูกบาศก์เมตร** ค. 54 ลูกบาศก์เมตร ง. 72 ลูกบาศก์เมตร	1	1	1	1	1	1.00
26. แท่งไม้ทรงลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1,800 ลบ.ม. จะมีความกว้าง ยาว และสูง เท่าไร ก. 10 × 24 ×5 ข. 10 ×24 ×6 **ค. 15 ×24 ×5** ง. 15 ×24 ×6	1	1	1	1	1	1.00
27. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีก้นถังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 24 เซนติเมตร ถ้าถังใบนี้จุน้ำอยู่ 7,488 ลูกบาศก์เซนติเมตร ระดับน้ำจะสูงจากก้นถังเท่าไร ก. 312 ซม. ข. 1546 ซม. ค. 26 ซม. **ง. 13 ซม.**	1	1	1	1	1	1.00
28. บ่อน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร ระดับน้ำอยู่สูงจากก้นบ่อ 4.5 เมตร น้ำจะมีปริมาตรเท่าใด ก. 72 ลูกบาศก์เมตร ข. 78 ลูกบาศก์เมตร ค. 84 ลูกบาศก์เมตร **ง. 108 ลูกบาศก์เมตร**	1	0	1	1	1	0.80

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
29. ถังใบหนึ่งมีปริมาตร 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าก้นถังใบนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถังใบนี้จะสูงเท่าไร ก. 100 เซนติเมตร ข. 50 เซนติเมตร **ค. 25 เซนติเมตร** ง. 20 เซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
30. นิทัศน์ต้องการขุดบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากลึก 12 เมตร โดยให้ปากบ่อมีพื้นที่ 42 ตารางเมตร เขาจะต้องขุดดินออกเป็นปริมาตรเท่าไร ก. 6 ลูกบาศก์เมตร ข. 7 ลูกบาศก์เมตร **ค. 504 ลูกบาศก์เมตร** ง. 540 ลูกบาศก์เมตร	1	1	1	1	1	1.00
31. พื้นที่ฐานของปริซึมหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าเป็น 56 ตารางเซนติเมตร มีปริมาตร 616 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริซึมนี้สูงเท่าใด **ก. 11 เซนติเมตร** ข. 10 เซนติเมตร ค. 9 เซนติเมตร ง. 8 เซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
32. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 2 เมตร ยาว 3.5 เมตร สูง 1 เมตร สามารถจุข้าวได้กี่ลิตร ก. 6,000 ลิตร ข. 6,500 ลิตร **ค. 7,000 ลิตร** ง. 7,500 ลิตร	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
33. รถบรรทุกสามารถบรรทุกข้าวได้ 3.5 เกวียน ถ้ารถมีกระบะยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร จะบรรจุข้าวได้สูงกี่เมตร ก. 1.8 เมตร ข. 1.5 เมตร ค. 1.2 เมตร **ง. 1 เมตร**	1	1	1	1	1	1.00
34. กล่องทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวด้านละ 4 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่าใด ก. 16 ตารางนิ้ว ข. 25 ตารางนิ้ว ค. 36 ตารางนิ้ว **ง. 96 ตารางนิ้ว**	1	1	1	1	1	1.00
35. แก้วแท่งหนึ่งหน้าตัดเป็นรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่ามีปริมาตร 585 ลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งแก้ว ยาว 18 เซนติเมตร มีพื้นที่หน้าตัดเท่าใด ก. 28.5 ตารางเซนติเมตร ข. 30.5 ตารางเซนติเมตร **ค. 32.5 ตารางเซนติเมตร** ง. 34.5 ตารางเซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
36. กล่องนมสดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 7 เซนติเมตร สูง 20.4 เซนติเมตร กล่องนี้จุนมได้ประมาณกี่ลิตร ก. 0.9 ลิตร **ข. 1.0 ลิตร** ค. 1.2 ลิตร ง. 1.5 ลิตร	1	1	1	1	1	1.00

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
37. ถังทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 50 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวเป็นเท่าไร **ก. 15,000 ตารางเซนติเมตร** ข. 17,500 ตารางเซนติเมตร ค. 18,000 ตารางเซนติเมตร ง. 21,000 ตารางเซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
38. ปริซึมสิบเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าไร ก. 480 ตารางเซนติเมตร ข. 768 ตารางเซนติเมตร **ค. 960 ตารางเซนติเมตร** ง. 980 ตารางเซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
39. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแห่งหนึ่งกว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ถ้ามีน้ำอยู่ในสระ 1,920 ลูกบาศก์เมตร น้ำสูงจากก้นสระกี่เมตร ก. 14 เมตร ข. 12 เมตร ค. 10 เมตร **ง. 8 เมตร**	1	1	1	1	1	1.00
40. กล่องใส่น้ำตาลทรายจุได้ 600 ลิตร ถ้ากล่องใบนี้สูง 1.50 เมตร จะมีพื้นที่ก้นกล่องกี่ตารางเซนติเมตร **ก. 4,000 ตารางเซนติเมตร** ข. 4,500 ตารางเซนติเมตร ค. 9,000 ตารางเซนติเมตร ง. 40,000 ตารางเซนติเมตร	1	1	1	1	1	1.00
รวม	30	37	40	38	40	37.00
รวมทั้งสิน	185					
ค่า IOC เฉลี่ย	0.93					

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ

แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ นางสาววรินญา ภู่ปราง นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง มีคุณภาพดีมากขึ้น

4 หมายถึง มีคุณภาพดี

3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

2 หมายถึง มีคุณภาพน้อย

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

<u>หมายเหตุ</u> หากท่านมีความคิดเห็นใด ๆ นอกเหนือจากที่มีในแบบประเมินนี้ กรุณาระบุลงในข้อเสนอแนะเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสื่อต่อไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
ด้านการนำเสนอและเนื้อหา								
1. สื่อมีความเหมาะสมในการสร้างสถานการณ์	5	5	5	5	5	5.00	.00	ดีมาก
2. สื่อมีความเหมาะสมในการทบทวนความรู้	5	5	4	5	5	4.80	.45	ดีมาก
3. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาที่ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสม	5	5	4	4	5	4.60	.55	ดี
ด้านภาพ								
1. ภาพประกอบในสื่อมีความเหมาะสมและสามารถสื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	4	5	4.80	.45	ดีมาก
2. ภาพประกอบสื่อมีความสวยงาม น่าสนใจและเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	.00	ดีมาก

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
ด้านเสียงและสีประกอบสื่อ								
1. เสียงประกอบสื่อมีความชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	.45	ดีมาก
2. การเลือกใช้สี และพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	.45	ดีมาก
3. การใช้งานของสื่อมีความเหมาะสม	5	5	4	4	5	4.60	.55	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม						4.80	.36	ดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์

ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	สรุปผลการวิเคราะห์
1	0.56	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.75	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
2	0.79	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายแต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ไม่ได้
3	0.53	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.67	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
4	0.38	ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้	0.25	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
5	0.50	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
6	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
7	0.44	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.25	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
8	0.24	ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้	0.25	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
9	0.50	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.67	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
10	0.44	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.50	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
11	0.41	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
12	0.50	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้

ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	สรุปผลการวิเคราะห์
13	0.65	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.50	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
14	0.32	ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้	0.67	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
15	0.59	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
16	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.58	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
17	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ไม่ได้
18	0.47	ข้อสอบที่ยากปานกลาง ดีมาก	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
19	0.38	ข้อสอบที่ยากปานกลาง ดีมาก	0.58	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
20	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
21	0.56	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.75	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
22	0.79	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายแต่ใช้ได้	0.33	อำนาจจำแนกปานกลาง	ใช้ไม่ได้
23	0.53	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.67	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
24	0.38	ข้อสอบที่ยากปานกลาง ดีมาก	0.25	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
25	0.50	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้

ข้อที่	P	ความหมาย	R	ความหมาย	สรุปผลการวิเคราะห์
26	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
27	0.44	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.25	อำนาจจำแนก ค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
28	0.24	ข้อสอบที่ยากปานกลาง ดีมาก	0.25	อำนาจจำแนก ค่อนข้างต่ำ	ใช้ไม่ได้
29	0.47	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.58	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
30	0.47	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
31	0.41	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
32	0.50	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
33	0.59	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.50	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
34	0.32	ข้อสอบที่ยากปานกลา งดีมาก	0.67	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
35	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้	0.83	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
36	0.56	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
37	0.59	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.33	อำนาจจำแนก ปานกลาง	ใช้ไม่ได้
38	0.44	ข้อสอบที่ยากปานกลาง แต่ใช้ได้	0.33	อำนาจจำแนก ปานกลาง	ใช้ไม่ได้

ข้อที่	P	ความหมาย	R	ความหมาย	สรุปผลการวิเคราะห์
39	0.38	ข้อสอบที่ยากปานกลางดีมาก	0.58	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
40	0.62	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายแต่ใช้ได้	0.42	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
KR-20					0.90

หมายเหตุ ค่า p ระหว่าง 0.20 – 0.80
ค่า r เท่ากับ 0.20 ขึ้นไป

ภาคผนวก ง
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....

คำชี้แจงการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์

ชุดฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การแก้ปัญหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการเรียน 1 ชั่วโมง

1. การใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์ชุดฝึกอบรมออนไลน์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์การหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์และแสดงวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์นี้

2. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียน

2.1 เกมส์ทบทวนความรู้

2.2 แบบทดสอบประเมินผลตนเองก่อนเรียน - หลังเรียน

2.3 สื่อประสม เรื่อง การแก้ปัญหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

2. เขียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบ

ขั้นตอนการศึกษาชุดฝึกอบรมออนไลน์กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยครูให้นักเรียนร่วมเล่นเกมส์เกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากผ่านชุดอบรมออนไลน์ ครูอธิบายคำตอบ

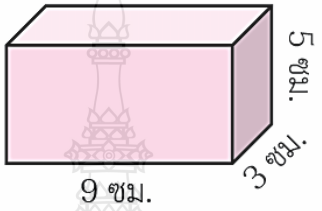
ให้นักเรียนและพูดเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นความแตกต่างจากบทเรียนที่ผ่านมา กับเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้ และครูกระตุ้นการคิดของนักเรียนด้วยการใช้คำถามง่าย

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหานี้ ให้นักเรียนทราบและนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียน

ขั้นสอนเสนอบทเรียนทั้งชั้นเรียน

1. ครูยกตัวอย่างทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 9 เซนติเมตร และสูง 5 เซนติเมตร พร้อมสุ่มนักเรียนออกมาหาคำตอบแสดงวิธีการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก



2. จากโจทย์ข้างต้นนักเรียนสังเกตวิธีการหาคำตอบและวิธีทำ โดยครูอธิบายการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร ความกว้าง × ความยาว × ความสูง

วิธีทำ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง

= 3 × 9 × 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

= 135 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 135 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ขั้นศึกษากลุ่มย่อย

1. ให้นักเรียนเข้ากลุ่มๆ ละ 3 คน โดยให้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อนเพื่อจะได้ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมและช่วยเหลือกันในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้จนประสบผลสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าศึกษาชุดฝึกอบรมออนไลน์ โดยการศึกษาสื่อประสมในชุดฝึกอบรมออนไลน์ เรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. ครูทำหน้าที่ให้การสนับสนุนการทำงานกลุ่มและการช่วยเหลือกันในกลุ่ม โดยดูอยู่อย่างใกล้ชิด แนะนำอธิบายเมื่อนักเรียนมีปัญหา และไม่เข้าใจในเนื้อหาบางส่วน และส่งเสริมให้แต่ละกลุ่มใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเก่งหรือเข้าใจเนื้อหาช่วยอธิบายทบทวนเนื้อหาให้เพื่อนสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจให้เข้าใจดีทุกคน

4. เมื่อสมาชิกในกลุ่มดูสื่อประสมในชุดฝึกอบรมออนไลน์แล้ว ครูให้นักเรียนลองหาปริมาตรตามในสื่อประสมและประดิษฐ์กล่องตามขนาดที่ได้

5. สมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน

6. เมื่อสมาชิกทำงานเสร็จแล้วให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมส่งครู ครูนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงในห้องเรียน

ขั้นทดสอบย่อย

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล โดยข้อสอบทำผ่านชุดฝึกอบรมออนไลน์

ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า

ครูตรวจแบบทดสอบของนักเรียนแต่ละคนแล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียนแล้วหาคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแค่ละคน

ขั้นประกาศยกย่องชมเชย

ครูนำคะแนนติดแสดงที่ป้ายนิเทศในห้องเรียน และให้รางวัล

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

แบบทดสอบ ก่อนเรียน/หลังเรียน วิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง การแก้ปัญหาการหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. ตู้กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ตู้มีความจุเท่าใด

    ก. 54 ลูกบาศก์เซนติเมตร

    ข. 540 ลูกบาศก์เซนติเมตร

    ค. 5,400 ลูกบาศก์เซนเมตร

    ง. 54,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. สูตรการหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากคือข้อใด

    ก. กว้าง × ยาว

    ข. $\frac{1}{2}$ × สูง × ฐาน

    ค. กว้าง × ยาว × สูง

    ง. $\frac{1}{2}$ × เส้นทแยงมุม

3. พื้นที่ฐาน × สูง เป็นสูตรการหาสิ่งใด

    ก. พื้นที่สามเหลี่ยม

    ข. พื้นที่สี่เหลี่ยม

    ค. ปริมาตรทรงกลม

    ง. ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. ต้องการใช้ดิน 81 ลูกบาศก์เมตร จะต้องขุดบ่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 4.5 เมตร ยาว 6 เมตร ต้องขุดบ่อลึกกี่เมตร

    ก. 2 เมตร

    ข. 3 เมตร

    ค. 2.5 เมตร

    ง. 3.5 เมตร

5. กล่องลูกบาศก์ขนาด 12 ซม. กับ 8 ซม. กล่องทั้ง 2 ใบ มีปริมาตรต่างกันเท่าใด

    ก. 464 ลูกบาศก์เซนติเมตร

    ข. 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร

    ค. 1,216 ลูกบาศก์เซนติเมตร

    ง. 1,728 ลูกบาศก์เซนติเมตร

6. ถังน้ำกว้าง 1.5 เมตร ยาว 3.2 เมตร สูง 4 เมตร ใส่น้ำเต็มถังได้กี่ลิตร

ก. 19.2 ลิตร

ข. 192 ลิตร

ค. 1,920 ลิตร

ง. 19,200 ลิตร

7. กล่องกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายบรรจุอยู่ $\frac{3}{4}$ ของกล่อง กล่องใบนี้มีน้ำตาลทรายอยู่เท่าใด

ก. 750 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 2,250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 3,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

8. เสาต้นหนึ่งกว้าง 20 ซม. ยาว 20 ซม. สูง 3 เมตร ตัดเสาออกเป็น 3 ท่อนเท่า ๆ กัน แต่ละท่อนจะมีปริมาตรเท่าไร

ก. 40,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 80,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 120,00 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9. แก้วน้ำทรงกระบอกมีปริมาตร 1,350 ลบ.ซม. เทน้ำใส่กล่องลูกบาศก์ขนาด 3 ซม. จำนวนกี่กล่องน้ำจึงจะหมดแก้ว

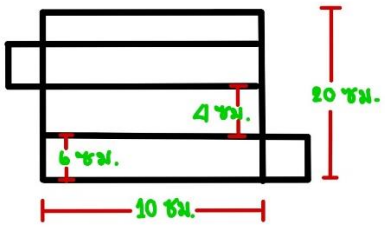
ก. 450 กล่อง

ข. 150 กล่อง

ค. 50 กล่อง

ง. 20 กล่อง

10. จากรูป ความยาวที่กำหนดให้เป็นเซนติเมตร เมื่อพับเป็นกล่องจะมีปริมาตรเท่าใด



ก. 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร

11. กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความจุ 200 ลูกบาศก์หน่วย มีพื้นที่ฝากเท่ากับ 10 ตารางหน่วย ความสูงของกล่องเป็นเท่าไร

ก. 10 หน่วย

ข. 15 หน่วย

ค. 18 หน่วย

ง. 20 หน่วย

12. ไม้แผ่นหนึ่งกว้าง 0.25 เมตร หนา 0.01 เมตร ยาว 2.5 เมตร จำนวน 200 แผ่น มีปริมาตรเท่าใด

ก. 0.125 ลูกบาศก์เมตร

ข. 1.25 ลูกบาศก์เมตร

ค. 12.50 ลูกบาศก์เมตร

ง. 125 ลูกบาศก์เมตร

13. แผ่นอิฐกว้าง 10 ซม. ยาว 15 ซม. หนา 4 ซม. จะมีปริมาตรเท่าไร

ก. 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร

14. ถังน้ำใบหนึ่งกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 0.5 เมตร จะบรรจุน้ำได้กี่ลิตร

ก. 100 ลิตร

ข. 250 ลิตร

ค. 500 ลิตร

ง. 1,000 ลิตร

15. “ลูกบาศก์” หมายถึงข้อใด

ก. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 2 หน่วย

ข. กว้าง 1 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย

ค. กว้าง 2 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย

ง. กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 1 หน่วย

16. จากภาพ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง

ก. สี่เหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 3 รูป

ข. สีเหลี่ยม 1 รูป สามเหลี่ยม 4 รูป

ค. สี่เหลี่ยม 3 รูป สามเหลี่ยม 1 รูป

ง. สี่เหลี่ยม 4 รูป สามเหลี่ยม 2 รูป

17. ลูกบาศก์ 1 ลูก มีหน้าข้างเป็นอย่างใด

ก. สีเหลี่ยมจัตุรัส 6 รูป

ข. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 รูป

ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป สี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 รูป

ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 6 รูป

18. ดินน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ถ้านำดินน้ำมันมาปั้นใหม่เป็นทรงลูกบาศก์ มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะปั้นได้ทั้งหมดกี่ก้อน

ก. 20 ก้อน

ข. 40 ก้อน

ค. 80 ก้อน

ง. 160 ก้อน

19. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร นำไปบรรจุลงในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร จะบรรจุนมกล่องได้กี่กล่อง

ก. 12 กล่อง ข. 24 กล่อง

ค. 30 กล่อง ง. 48 กล่อง

20. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 3 เมตร มีน้ำอยู่เต็ม สูบน้ำออก $\frac{1}{3}$ ของน้ำทั้งหมด เพื่อนำมาบรรจุขวดขนาดเดียวกันได้ 10,000 ขวด ขวดแต่ละใบบรรจุได้กี่ลิตร

ก. 1.5 ลิตร

ข. 1.00 ลิตร

ค. 0.75 ลิตร

ง. 0.50 ลิตร

21. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสูง 5 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 3 เมตร โดยมีน้ำเต็มถัง ถ้าต้องการใช้น้ำวันละ 5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 10 วัน จะมีน้ำเพียงพอหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร

ข. เพียงพอ เพราะมีน้ำมากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร

ค. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร

ง. ไม่เพียงพอ เพราะมีน้ำน้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร

22. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีฐานกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร ถ้าใส่น้ำในถังสูง 11 เซนติเมตร ปริมาตรของน้ำในถังเป็นเท่าใด

ก. 4,350 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 4,356 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 4,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 4,456 ลูกบาศก์เซนติเมตร

23. มีน้ำหวาน 5 ลิตร ต้องการบรรจุน้ำลงในกล่องขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จะต้องใช้กล่องอย่างน้อยกี่ใบ

ก. 5 ใบ

ข. 6 ใบ

ค. 7 ใบ

ง. 8 ใบ

24. นมกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีขนาดกว้าง 6 ซม. ยาว 12 ซม. สูง 10 ซม. นำไปบรรจุลง ในกล่องกระดาษแข็งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบใหญ่ซึ่งมีขนาดกว้าง 12 ซม. ยาว 30 ซม. สูง 20 ซม. จะบรรจุนมได้กี่กล่อง

ก. 10 กล่อง

ข. 24 กล่อง

ค. 30 กล่อง

ง. 48 กล่อง

25. ขุดสระลึก 3 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตรใส่น้ำลงไป 4 ใน 6 ส่วนของสระ สระนี้จะมีน้ำอยู่กี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 18 ลูกบาศก์เมตร

ข. 48 ลูกบาศก์เมตร

ค. 54 ลูกบาศก์เมตร

ง. 72 ลูกบาศก์เมตร

26. แท่งไม้ทรงลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1,800 ลบ.ม. จะมีความกว้าง ยาว และสูงเท่าไร

ก. 10 × 24 ×5

ข. 10 ×24 ×6

ค. 15 ×24 ×5

ง. 15 ×24 ×6

27. ถังน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีก้นถังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 24 เซนติเมตร ถ้าถังใบนี้จุน้ำอยู่ 7,488 ลูกบาศก์เซนติเมตร ระดับน้ำจะสูงจากก้นถังเท่าไร

ก. 312 ซม.

ข. 1546 ซม.

ค. 26 ซม.

ง. 13 ซม.

28. บ่อน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร ระดับน้ำอยู่สูงจากก้นบ่อ 4.5 เมตร น้ำจะมีปริมาตรเท่าใด

ก. 72 ลูกบาศก์เมตร

ข. 78 ลูกบาศก์เมตร

ค. 84 ลูกบาศก์เมตร

ง. 108 ลูกบาศก์เมตร

29. ถังใบหนึ่งมีปริมาตร 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าก้นถังใบนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถังใบนี้จะสูงเท่าไร

ก. 100 เซนติเมตร

ข. 50 เซนติเมตร

ค. 25 เซนติเมตร

ง. 20 เซนติเมตร

30. นิทัศน์ต้องการขุดบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากลึก 12 เมตร โดยให้ปากบ่อมีพื้นที่ 42 ตารางเมตร เขาจะต้องขุดดินออกเป็นปริมาตรเท่าไร

ก. 6 ลูกบาศก์เมตร

ข. 7 ลูกบาศก์เมตร

ค. 504 ลูกบาศก์เมตร

ง. 540 ลูกบาศก์เมตร

31. พื้นที่ฐานของปริซึมหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าเป็น 56 ตารางเซนติเมตร มีปริมาตร 616 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริซึมนี้สูงเท่าใด

ก. 11 เซนติเมตร

ข. 10 เซนติเมตร

ค. 9 เซนติเมตร

ง. 8 เซนติเมตร

32. ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 2 เมตร ยาว 3.5 เมตร สูง 1 เมตร สามารถจุข้าวได้กี่ลิตร

ก. 6,000 ลิตร

ข. 6,500 ลิตร

ค. 7,000 ลิตร

ง. 7,500 ลิตร

33. รถบรรทุกสามารถบรรทุกข้าวได้ 3.5 เกวียน ถ้ารถมีกระบะยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร จะบรรจุข้าวได้สูงกี่เมตร

ก. 1.8 เมตร

ข. 1.5 เมตร

ค. 1.2 เมตร

ง. 1 เมตร

34. กล่องทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวด้านละ 4 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่าใด

ก. 16 ตารางนิ้ว

ข. 25 ตารางนิ้ว

ค. 36 ตารางนิ้ว

ง. 96 ตารางนิ้ว

35. แก้วแท่งหนึ่งหน้าตัดเป็นรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่ามีปริมาตร 585 ลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งแก้วยาว 18 เซนติเมตร มีพื้นที่หน้าตัดเท่าใด

ก. 28.5 ตารางเซนติเมตร

ข. 30.5 ตารางเซนติเมตร

ค. 32.5 ตารางเซนติเมตร

ง. 34.5 ตารางเซนติเมตร

36. กล่องนมสดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 7 เซนติเมตร สูง 20.4 เซนติเมตร กล่องนี้จุนมได้ประมาณกี่ลิตร

ก. 0.9 ลิตร

ข. 1.0 ลิตร

ค. 1.2 ลิตร

ง. 1.5 ลิตร

37. ถังทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 50 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวเป็นเท่าไร

ก. 15,000 ตารางเซนติเมตร

ข. 17,500 ตารางเซนติเมตร

ค. 18,000 ตารางเซนติเมตร

ง. 21,000 ตารางเซนติเมตร

38. ปริซึมสิบเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าไร

ก. 480 ตารางเซนติเมตร

ข. 768 ตารางเซนติเมตร

ค. 960 ตารางเซนติเมตร

ง. 980 ตารางเซนติเมตร

39. สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแห่งหนึ่งกว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ถ้ามีน้ำอยู่ในสระ 1,920 ลูกบาศก์เมตร น้ำสูงจากก้นสระกี่เมตร

ก. 14 เมตร

ข. 12 เมตร

ค. 10 เมตร

ง. 8 เมตร

40. กล่องใส่น้ำตาลทรายจุได้ 600 ลิตร ถ้ากล่องใบนี้สูง 1.50 เมตร จะมีพื้นที่ก้นกล่องกี่ตารางเซนติเมตร

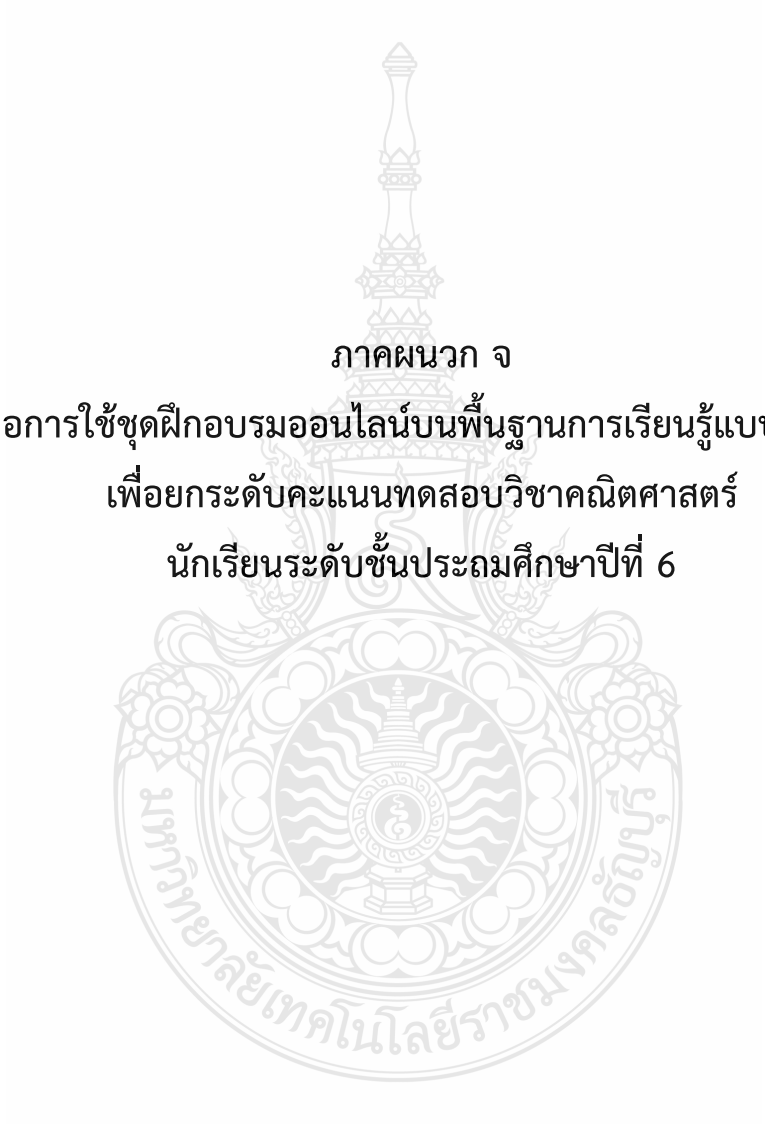
ก. 4,000 ตารางเซนติเมตร

ข. 4,500 ตารางเซนติเมตร

ค. 9,000 ตารางเซนติเมตร

ง. 40,000 ตารางเซนติเมตร

ภาคผนวก จ
คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

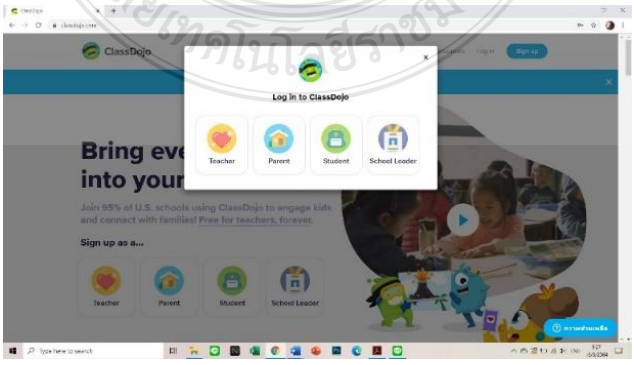


คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมออนไลน์บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เพื่อยกระดับคะแนนทดสอบวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

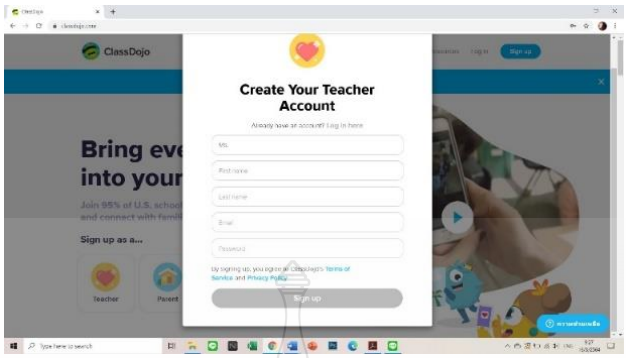
1. การเข้าโปรแกรม ClassDojo ผ่านลิงค์ https://www.classdojo.com

2. เมื่อเปิดเข้าโปรแกรม ClassDojo ทางเว็บไซต์ จะทำการเข้าระบบ

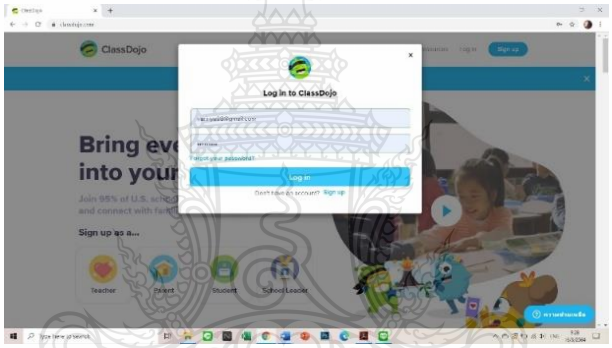
3. ทำการเลือกการเข้าระบบเป็น Teacher



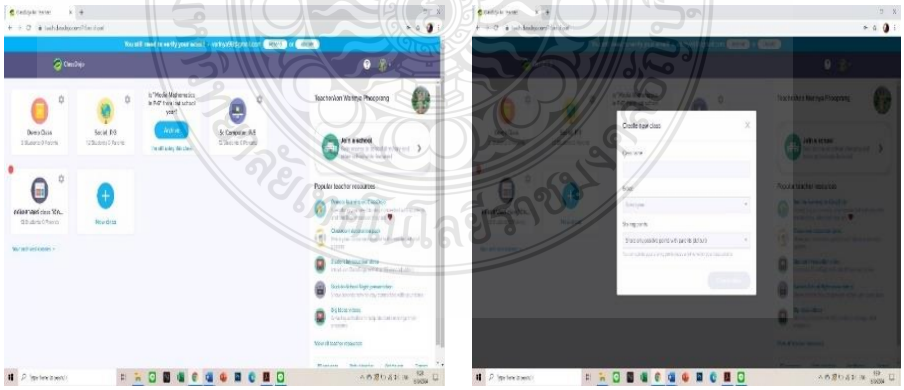
4. กรอกข้อมูลการสร้างโรงเรียนและกำหนดชั้นเรียน



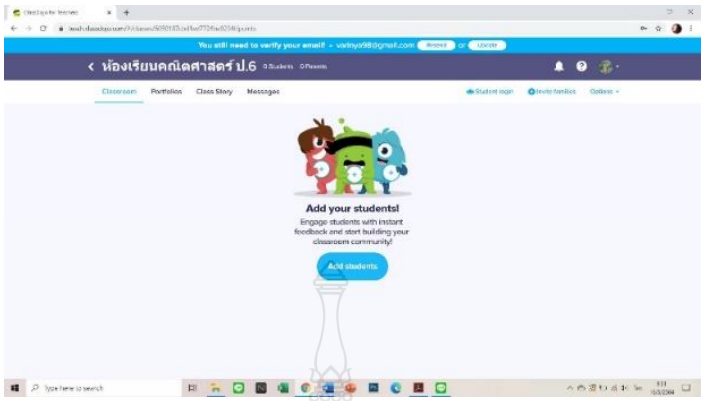
5. ทำการเข้าระบบโดยใช้ E-Mail



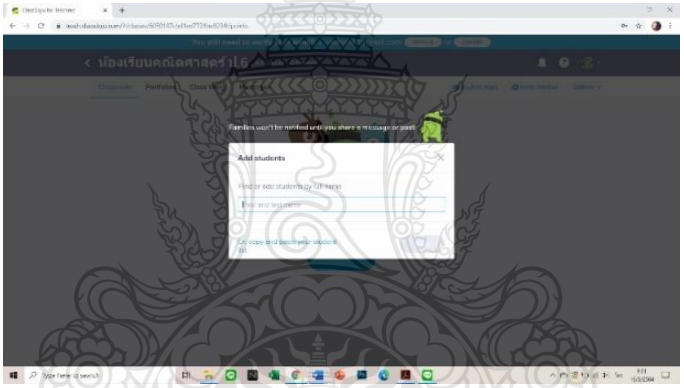
6. สร้างห้องเรียนและทำการกำหนดค่าระดับนักเรียนในชั้นเรียน



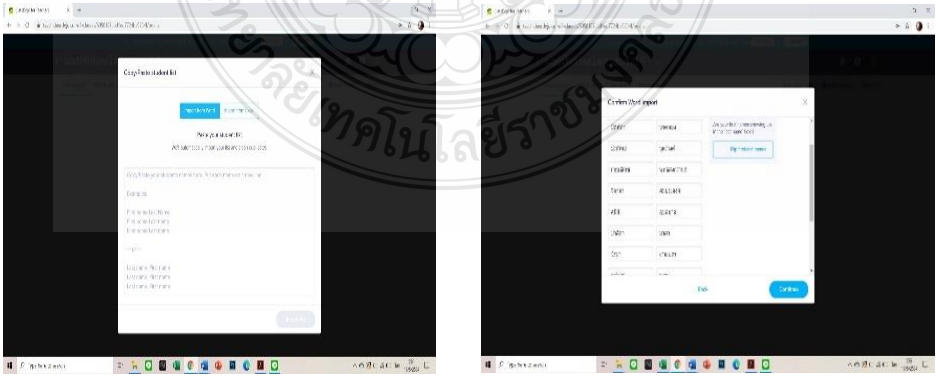
7. นำนักเรียนเข้าห้องเรียน โดยการนำนักเรียนเข้าชั้นเรียนได้ 2 วิธี



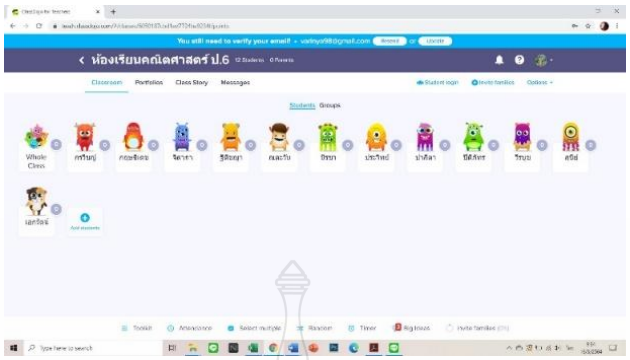
7.1 นำนักเรียเข้าที่ละคน



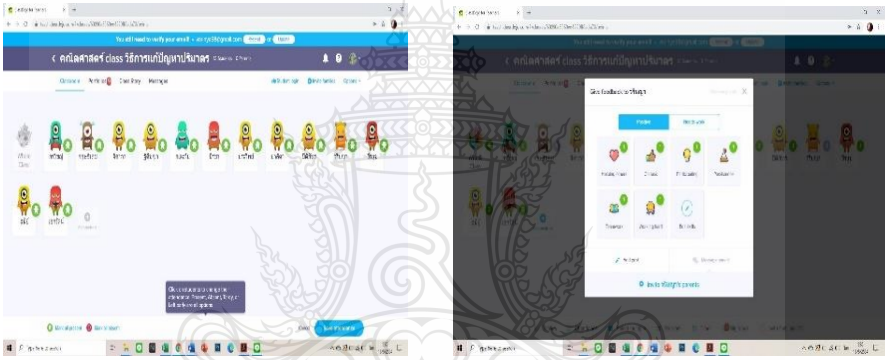
7.2 นำนักเรียเข้าห้องแบบแนบไฟล์เข้าได้ทั้งชั้นเรียน



8. เมื่อนำนักเรียนเข้าชั้นเรียนแล้วจะมีตัวอวตาลแสดงให้กับนักเรียนในชั้นเรียน

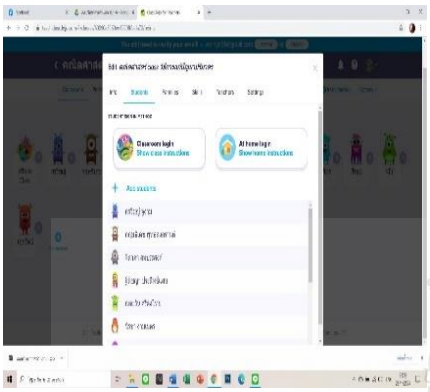


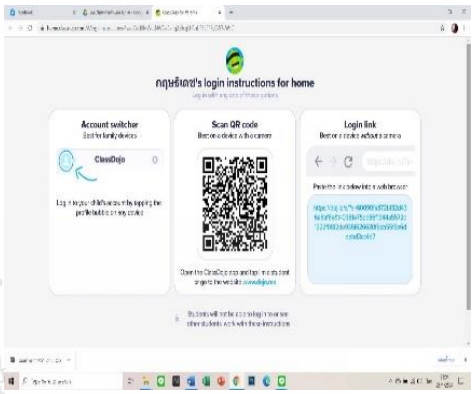
9. สามารถเช็คการมาเรียน ให้คะแนนพฤติกรรมในชั้นเรียน



10. ครูผู้สอนกำหนดแบบประเมินในชั้นเรียนของตนเอง และสามารถแทรกสื่อการสอน

11. ทำการเพิ่มนักเรียนในชั้นเรียนทำแบบทดสอบ และเรียนบทเรียน โดยใช้การเพิ่มแบบออนไลน์





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาววรินญา ภู่ปราง

วัน เดือน ปีเกิด 8 เมษายน 2530

ที่อยู่ 124 หมู่ 7 ต.ท่างาม อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี 16110

การศึกษา **ปริญญาตรี** วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2555 – 2560 ครูอัตราจ้าง โรงเรียนอนุบาลอินทร์บุรี

พ.ศ. 2560 – 2563 ครู โรงเรียนวัดคลองชัน

พ.ศ. 2563 ถึงปัจจุบัน ครู โรงเรียนวัดบางปูน

โทรศัพท์ 083-7819871

อีเมล warinya_p@mail.rmutt.ac.th