

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
กลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสამัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครสวรรค์ เขต 2

นายรัชชา โพธิกุล



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2564

Development of Online Lessons in the Science and Technology Course
on the Topic of Information and Information Management for Grade 5
Students of Bueng Phimpha Samakkhi School Cluster under
Nakhon Sawan Primary Educational Service Area Office 2

Mr. Thanatcha Pothikul



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

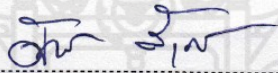
Sukhothai Thammathirat Open University

2021

| | |
|----------------------------|--|
| หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ | การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาศสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 |
| ชื่อและนามสกุล | นายธัญชา โพธิกุล |
| แขนงวิชา | เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา |
| สาขาวิชา | ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ |

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2565

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



(รองศาสตราจารย์ ดร.นิรนาท แสนสา)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครสวรรค์ เขต 2

ผู้ศึกษา นายธนัชชา โพธิกุล **รหัสนักศึกษา** 2632700452 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.คันสนีย์ สังสรรค์อนันต์
ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราษฎร์ร่วม-สามัคคี และโรงเรียนวัดหนองตางู จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล 2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพ 77.10/75.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น

คำสำคัญ บทเรียนออนไลน์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประถมศึกษา

Independent Study title: Development of Online Lessons in the Science and Technology Course on the Topic of Information and Information Management for Grade 5 Students of Bueng Phimpha Samakkhi School Cluster under Nakhon Sawan Primary Educational Service Area Office 2

Author: Mr. Thanatcha Pothikul; **ID:** 2632700452;

Degree: Master of Education (Educational Technology and Communications);

Independent Study advisor: Dr. Sunsanee Sungsunanun, Associate Professor;

Academic year: 2021

Abstract

The purposes of this study were (1) to develop online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management for Grade 5 students based on the set efficiency criterion; (2) to study the learning progress of the students learning from the online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management; and (3) to study the satisfaction of the students who learned from the online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management.

The research sample consisted of 39 Grade 5 students in Rat Ruam Samakki School and Wat Nong Ta-ngu School, obtained by multi-stage sampling. The employed research instruments comprised (1) online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on satisfaction of Grade 5 students who learned from the online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management. Statistics used for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed online lessons in the Science and Technology Course on the topic of Information and Information Management were efficient at 77.10/75.33, thus meeting the set 75/75 efficiency criterion; (2) students learning from the online lessons achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students who learned from the online lessons were satisfied with the lessons at the high level, with the item receiving the highest satisfaction mean score being that on the learning with online lessons enabling the students to have more confidence in their learning.

Keywords: Online lesson, Science and Technology, Primary education

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาให้การช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ประธานกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ และ รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย กรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในการให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทุกขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสอง เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ นายศรีณย์ภัทร กาญจนาคม นายนพรุจ ลับบัวงาม นายอลงกรณ์ ราชคฤห์ และนางสาวศรีสุคนธ์ พุทธิรักษา ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พร้อมทั้งให้แนวคิด ข้อเสนอแนะ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้ากลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูผู้สอนของกลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสამัคคี สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ทุกท่านที่กรุณาสละเวลาให้ข้อมูล

ขอบคุณ เพื่อนนักศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา ทุกคน ที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จและคอยเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณประโยชน์ของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ ผู้เขียนหนังสือตำราทุกเล่มที่ผู้วิจัยได้รับแสงสว่างแห่งความรู้ ในครั้งนี้

ธัญชา โพธิกุล

พฤศจิกายน 2565

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ฅ |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์การวิจัย | 4 |
| สมมติฐานการวิจัย | 5 |
| ขอบเขตการวิจัย | 5 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ | 6 |
| ประโยชน์ที่ได้รับ | 8 |
| บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง | 9 |
| บทเรียนออนไลน์ | 9 |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 21 |
| กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี | 25 |
| เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 | 26 |
| การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ | 28 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 32 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 35 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 35 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 36 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล | 41 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 43 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 46 |
| ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ | 46 |
| ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 49 |
| ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 49 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน | 52 |
| ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์ | 54 |
| ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 62 |
| ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนออนไลน์ | 73 |
| ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ | 97 |
| บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 128 |
| สรุปการวิจัย | 128 |
| อภิปรายผล | 131 |
| ข้อเสนอแนะ | 133 |
| บรรณานุกรม | 134 |
| ภาคผนวก | 137 |
| ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 138 |
| ข ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | 140 |
| ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ และแบบประเมินคุณภาพ ของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) | 143 |
| ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน | 155 |
| จ คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และ ภาคสนามของ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 163 |
| ฉ คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 169 |
| ช ความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 172 |
| ซ แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ | 174 |
| ประวัติผู้ศึกษา | 179 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) | 37 |
| ตารางที่ 3.2 กำหนดการการทดสอบประสิทธิภาพ | 42 |
| ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3) | 46 |
| ตารางที่ 4.2 ผลการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว | 47 |
| ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6) | 47 |
| ตารางที่ 4.4 ผลการปรับปรุงบทเรียนออนไลน์หลังการทดสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม | 48 |
| ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 30) | 48 |
| ตารางที่ 4.6 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนในการทดสอบแบบภาคสนามของ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล (n = 30) | 49 |
| ตารางที่ 4.7 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล (n = 30) | 50 |
| ตารางที่ 6.1 กำหนดการการทดสอบประสิทธิภาพ | 129 |

ญ

สารบัญภาพ

| | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 2.1 แผนผังกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | 23 |
| ภาพที่ 5.1 แผนผังการจัดชั้นเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | 61 |



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ มุ่งให้นักเรียนมีความสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเขียน ทักษะการอ่าน นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมยังมุ่งเน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด ปรัชญาหรือ อภิปราย แก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และได้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีและทักษะอื่น ๆ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรมอีกด้วย สภาพที่พึงประสงค์การจัดการศึกษาสามารถแบ่งออกได้ 3 ด้าน ครอบคลุม (1) ด้านวิธีการสอน (2) ด้านนักเรียน และ (3) ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.1.1 ด้านวิธีการสอน การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 3) ซึ่งการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก คำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ ให้นักเรียนได้มองเห็นโครงสร้างไม่ใช่ เน้นแต่เนื้อหา สอนให้นักเรียนหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และการยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2545, น. 11-12) จัดสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เคลื่อนไหว ใช้ความคิด ย้ำความรู้สึกและฝึกสัมพันธ์กิจกรรมดังกล่าว จะช่วยให้นักเรียนมีบทบาทหรือมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวรอบด้าน รวมถึงจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายรูปแบบ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับนักเรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง และกระบวนการปฏิบัติ

1.1.2 ด้านนักเรียน คุณภาพของนักเรียนที่ศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 6-7)

- 1) ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น
- 2) ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
- 3) วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง
- 4) ความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- 5) ความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้ รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- 6) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

1.1.3 ด้านสื่อการสอน

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถใช้สื่อการสอนที่หลากหลายประเภท สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อมีหลากหลายประเภท มีทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 27) สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ เพราะมีความสามารถในการเข้าถึงได้ทั้งภาพ ทั้งเสียง (บุปผชาติ ทัททิกรณ์, 2538, น. 25) สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการใช้อยู่คอมพิวเตอร์ผสมผสานรูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร เพื่อก่อให้เกิดการรับรู้ที่หลากหลายต่อกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น การได้ยินเสียง รวมไปถึงความสามารถในการโต้ตอบกับสื่อ ทำให้มีการนำสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นสื่อที่สามารถสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้ดี สื่อสามารถโต้ตอบกับปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนรับทราบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที นอกจากนี้การใช้สื่อมัลติมีเดียยังประหยัดกำลังคน เวลา และงบประมาณ โดยลดความจำเป็นในการใช้ผู้สอน หรือ

เครื่องมือที่มีราคาแพงหรืออันตราย และเมื่อนำสื่อมัลติมีเดียนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บทำ
ให้สื่อสามารถเข้าถึงนักเรียนได้ในวงกว้างมากขึ้น (ฉัตรกร สงคราม, 2553)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ปัจจุบันการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี มีสภาพการจัดการศึกษาสามารถแบ่งออกไป 3 ด้าน
ครอบคลุม (1) ด้านวิธีการสอน (2) ด้านนักเรียน และ (3) ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.2.1 ด้านวิธีการสอน การจัดการเรียนการสอนของผู้สอนในกลุ่มบึงพินาสามัคคี
ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจการใช้คอมพิวเตอร์ ในการสอนเนื้อหาทฤษฎี ผู้สอนจะยึดนักเรียน
เป็นศูนย์กลางมีการสอนแบบบรรยาย และการสอนปฏิบัติ ผู้สอนใช้การสาธิต ให้นักเรียนได้จดลงสมุด
บ้างครั้งมีการฝึกปฏิบัติตามครู ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติได้ไม่ครบทุกกิจกรรม (กลุ่มบริหารวิชาการ
โรงเรียนราชภัฏร่วมสามัคคี, 2563)

1.2.2 ด้านนักเรียน ในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของนักเรียนในกลุ่มบึงพินาสามัคคี ส่วนใหญ่มีพื้นฐานในทางการจัดการข้อมูลสารสนเทศ ไม่ถูกต้อง
เท่าที่ควร ขาดหลักการและวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง นักเรียนให้ความสนใจในเรื่องของสื่อบันเทิง ให้ความสำคัญ
สนใจในการเรียนรู้ลดน้อยลง การทำงานของนักเรียนยังไม่เป็นระบบ ขาดทักษะความคิด และการลำดับ
ขั้นตอนการทำงาน (กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนราชภัฏร่วมสามัคคี, 2563)

1.2.3 ด้านสื่อการสอน ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน ใบงาน ใบความรู้ สื่อเสริม เช่น สไลด์คอมพิวเตอร์ โปรแกรม
ประกอบการบรรยายและสาธิต แหล่งข้อมูลจากสถานที่ต่างๆ เช่น ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี สื่อวีดิทัศน์จากอินเทอร์เน็ต และสื่อที่ผู้สอนจัดทำขึ้นบ้างบางครั้ง ส่วนใหญ่จะเน้นสื่อเสริม
(กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนราชภัฏร่วมสามัคคี, 2563)

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี
พบปัญหาในแต่ละด้าน ครอบคลุม (1) ด้านวิธีการสอน (2) ด้านนักเรียน และ (3) ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.3.1 ด้านวิธีการสอน ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีรูปแบบการสอนแบบบรรยาย เป็นส่วนใหญ่ นักเรียนบางคนไม่เข้าใจ
เนื้อหาที่ผู้สอน และบางคนเรียนไม่ทันเพื่อน จึงเกิดความเบื่อหน่าย และไม่สนใจในการเรียน

1.3.2 ด้านนักเรียน ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ที่ผู้สอน บรรยาย และต้องการที่จะไปฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ
ซึ่งนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาในทฤษฎี จึงทำให้ผลการเรียนด้านการปฏิบัติจึงไม่ถูกต้อง และนักเรียนยังขาด

ทักษะในการสืบค้นข้อมูลอย่างถูกวิธี จึงทำส่งผลให้ได้รับความรู้ที่ไม่ถูกต้อง และส่งต่อไปยังรายวิชาอื่นๆ ด้วย

1.3.3 ด้านสื่อการสอน ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน ใบงาน ใบความรู้ สื่อเสริม เช่น สไลด์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมประกอบการบรรยายและสาธิต สื่อวีดิทัศน์จากอินเทอร์เน็ต และสื่อที่ผู้สอนจัดทำขึ้นบ้างบางครั้งส่วนใหญ่จะเน้นสื่อเสริม และเป็นสื่อการสอนที่ยังไม่หลากหลายเท่าที่ต้องการ ในภาคปฏิบัติการใช้สื่อการสอนด้วยโปรแกรมสืบค้นข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ต ยังไม่ดีเท่าที่ควร นักเรียนบางคนยังใช้คำค้นหา ที่ไม่ตรงตามหลักการแนวคิดในการรวบรวมข้อมูลในแหล่งข้อมูลทฤษฎี (กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนราชภัฏร่วมสามัคคี, 2563)

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

โรงเรียนในกลุ่มบึงพิมพาสამัคคี ได้มีการผสมผสานวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีความพยายามในการแก้ปัญหาโดยพัฒนาสื่อการสอนในทุกรูปแบบ ลดการใช้กระดาษ ใบงาน นำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนการสอน จัดให้ผู้สอนเข้าอบรมหลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ และมีการจัดกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) เพื่อหาแนวทางการพัฒนานักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้สอนในโรงเรียน (กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนในกลุ่มบึงพิมพาสามัคคี, 2563)

1.5 แนวทางในการดำเนินการวิจัย

จากสภาพและแนวคิดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

2.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและ การจัดการข้อมูล มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและ การจัดการข้อมูลมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มโรงเรียน บึงพิมพาสამัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ที่กำลังศึกษาในภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 185 คน

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 **ตัวแปรอิสระ** คือ บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูล และการจัดการข้อมูล

4.3.2 **ตัวแปรตาม** คือ

1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

- 2) ความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
- 3) ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

4.4 ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระที่ใช้วิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 เทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ครอบคลุม (1) ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล (2) รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และ (3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาทเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 4.5.1 บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 4.5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน
- 4.5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

4.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 บทเรียนออนไลน์ หมายถึง เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่นำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บเพจที่นำเสนอเนื้อหาความรู้ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวีดิทัศน์ มีการออกแบบกิจกรรมซึ่งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยสามารถโต้ตอบหรือสื่อสารกับบทเรียน ในลักษณะการใช้แป้นพิมพ์ การคลิกเมาส์ การเลื่อนเมาส์ เพื่อศึกษาเนื้อหา และมีการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนและผู้ดูแลบทเรียนในลักษณะเมสเซนเจอร์ระบบส่งข้อความทันที (Messenger)

5.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรสถานศึกษา ปีการศึกษา 2565 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 4 สาระ ครอบคลุม (1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (2) วิทยาศาสตร์กายภาพ (3) วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และ (4) เทคโนโลยี

5.3 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล หมายถึง เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วย 2 ตอน ครอบคลุม (1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูล และ (2) การจัดการข้อมูล ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในสาระที่ 4 วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว4.2 ตัวชี้วัด ป.5/3, ป.5/4 และ ป.5/5

5.4 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี หมายถึง กลุ่มของโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 มีจำนวน 12 โรงเรียน ได้แก่ 1. โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี 2. โรงเรียนวัดหนองมะขาม 3. โรงเรียนวัดด่านช้าง 4. โรงเรียนบ้านทุ่งท่าเสา 5. โรงเรียนวัดวงษ์ (ราษฎร์-สุริยศึกษา) 6. โรงเรียนบ้านหนองละมาน 7. โรงเรียนวัดหนองปลาไหล 8. โรงเรียนบ้านหนองคล้า 9. โรงเรียนวัดหนองตาว 10. โรงเรียนบ้านโคกกวาง 11. โรงเรียนวัดจิกลาด 12. โรงเรียนวัดคลองจินดา

5.5 เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา หมายถึง ท้องที่อำเภอลาดยาว อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอแม่เปิน อำเภอชุมตาบง และอำเภอแม่วงก์ที่มีโรงเรียนตามประกาศของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์เขต 2 จำนวน 141 โรงเรียน 4 สาขา

5.6 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครสวรรค์ เขต 2

5.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งได้จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพเป็น 75/75 มีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75

5.8 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียนจากการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.9 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบเมื่อเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใน 3 ประเด็น ครอบคลุม (1) ด้านการออกแบบ (2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา

และ (3) ด้านประโยชน์ การแสดงออกในการตอบแบบสอบถาม มี 5 ระดับ คือ ฟังพอใจในระดับมากที่สุด ฟังพอใจในระดับมาก ฟังพอใจในระดับปานกลาง ฟังพอใจในระดับน้อย ฟังพอใจในระดับน้อยที่สุด

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2 ได้แนวทางการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในเรื่องอื่นๆ ในระดับชั้นอื่นๆ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) บทเรียนออนไลน์ (2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (3) กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี (4) เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 (5) การทดสอบประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนออนไลน์

ในการศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้รวบรวมมีรายละเอียดครอบคลุม (1) ความหมายของบทเรียนออนไลน์ (2) ลักษณะบทเรียนออนไลน์ (3) การออกแบบบทเรียนออนไลน์ และ (4) ประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความหมายของบทเรียนออนไลน์

จากการค้นคว้าเอกสารมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ศรัณย์ พรหมสวัสดิ์ (2557, น. 7) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง บทเรียนผ่านเว็บ (Web-based instruction) คือ กระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย โดยอาศัยทรัพยากรอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์ไว้รวมทั้ง เครื่องมือสื่อสารในการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม (2559, น. 59) กล่าวว่า บทเรียนออนไลน์ หมายถึง สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในรูปแบบ E-learning และเป็นการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในยุคปัจจุบันโดยนักเรียนสามารถแสวงหาความรู้จากเนื้อหาบทเรียนที่จัดเตรียมไว้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา ตามความต้องการ และความสามารถของบุคคล ซึ่งการเรียนการสอนแบบ E-learning สามารถศึกษาได้ทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม

สุวัฒน์ บันลือ (2559, น. 252) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเว็บ หรือ บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนไว้อย่างเป็น

ระบบ มีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน จัดการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีทางการศึกษา หลักการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษาการถ่ายทอดความรู้ การนำเสนอเนื้อหาการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน โดยถ่ายทอดกลยุทธ์การสอนจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ ให้นักเรียนสามารถเข้าถึงและเรียนรู้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา

กิดานันท์ มลิทอง (2539 อ้างถึงใน สุมนา สุขพันธ์, 2561, น. 587) กล่าวว่า บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการนำเสนอข้อมูลบางอย่าง เพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาความหมายบทเรียนออนไลน์ของนักวิชาการทางการศึกษา สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนไว้อย่างเป็นระบบ และมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจนจัดการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีทางการศึกษาหลักการเรียนรู้ และจิตวิทยาการศึกษา ซึ่งนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ ทั้งนี้การใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “บทเรียน” ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการสื่อสารกระบวนการจัดการเรียนการสอน อย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และทุกรูปแบบของเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

1.2 ลักษณะของบทเรียนออนไลน์

ทิตินา แคมมณี (2561, น. 378-380) กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed instruction) คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูปด้วยตนเอง (ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากบทเรียนปกติ กล่าวก็คือ เป็นบทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้มาแยกเป็นหน่วยย่อย (Stall steps) เพื่อให้ง่ายแก่นักเรียนในการเรียนรู้ และนำเสนอแก่นักเรียนในลักษณะที่ให้นักเรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เรียน และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที (Immediately feedback) ว่าผิดหรือถูก นักเรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้มากขึ้นตามความสามารถ และสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะบทเรียนจะมีแบบสอบทั้งแบบสอบก่อนการเรียน (Pre-test) และแบบสอบหลังการเรียน (Post-test) ไว้ให้พร้อม

บทเรียนออนไลน์เป็นบทเรียนที่มีการเตรียมการจัดทำอย่างเป็นระบบ นับว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะของบทเรียนออนไลน์จะประกอบด้วยลักษณะ 5 ประการ ครอบคลุม (1) วัตถุประสงค์ (2) องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอน (3) ขั้นตอนที่สำคัญของการสอน (4) การใช้วิธีสอนโดยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ และ (5) ข้อดี และข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

1.2.1 วัตถุประสงค์

วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้นักเรียนรายบุคคลได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความต้องการและความสนใจของคน

1.2.2 องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอน

- 1) มีผู้สอนและนักเรียน
- 2) มีบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องที่ตรงกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน
- 3) มีผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากบทเรียนแบบโปรแกรม

1.2.3 ขั้นตอนที่สำคัญของการสอน

- 1) ผู้สอนศึกษาปัญหา ความต้องการและความสนใจของนักเรียน
- 2) ผู้สอนเลือก แสวงหา สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องที่ตรงกับปัญหาความต้องการหรือความสนใจของนักเรียน
- 3) ผู้สอนแนะนำการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้นักเรียนเข้าใจ
- 4) ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง
- 5) นักเรียนทดสอบการเรียนรู้ของตนด้วยตนเอง หรือรับการทดสอบจากผู้สอน

1.2.4 การใช้วิธีสอนโดยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ

1) การเตรียมการ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาปัญหาความต้องการและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อจะได้ทราบว่า ควรให้บทเรียนเรื่องอะไร แก่ใคร โดยทั่วไปการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีการใช้ใน 2 ลักษณะ คือ ใช้สอนเนื้อหาสาระใดสาระหนึ่ง โดยให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ อีกลักษณะหนึ่งคือการให้สอนซ่อมเสริมการเรียนตามปกติ โดยนักเรียนที่อาจเรียนรู้ไม่ทันเพื่อน หรือสอบไม่ผ่าน ผู้สอนอาจให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักเรียน เพื่อไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

การสอนด้วยวิธีนี้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมีลักษณะที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรมบทเรียนนี้จะเสนอเนื้อหาไป ทีละน้อยในรูปของ “กรอบ” หรือ “เฟรม” (Frame) หลังจากนำเสนอเนื้อหา/มโนทัศน์ไปแล้วจะมีคำถามทดสอบการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบของคนได้จากคำเฉลยที่ให้ไว้ บทเรียนแบบโปรแกรมโดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนแบบเส้นตรงหรือที่เรียกว่า “Linear program” บทเรียนแบบนี้มีการนำเสนอกรอบเนื้อหาไปตามลำดับนักเรียนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามไปตามลำดับที่ให้ไว้
2. บทเรียนแบบสาขา หรือที่เรียกว่า “Branching program” บทเรียนแบบนี้ต่างจากแบบเส้นตรง ตรงที่การตอบสนองของนักเรียนจะมีผลต่อลำดับการศึกษาบทเรียนของนักเรียน

นักเรียนเลือกคำตอบ ก, ข, ค หรือ ง จะต้องพลิกไปศึกษาข้อคำตอบที่ต่างกัน เช่น คำตอบ ก เป็นคำตอบที่ผิด คำเฉลยจะให้เหตุผลและชี้แจงว่า เหตุใดจึงผิดและให้กลับไปเลือกคำตอบใหม่ เมื่อเลือกคำตอบ ข เป็นคำตอบใหม่ ก็ต้องเปิดไปอ่านเฉลยและเหตุผลหลังจากตอบถูกแล้ว จึงจะเรียนกรอบต่อไปได้ ดังนั้น ลำดับในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนแต่ละคนจึงอาจไม่เหมือนกัน

3. บทเรียน แบบไม่แยกกรอบ บทเรียนนี้เหมือนกับบทเรียนแบบเส้นตรง เพียงแต่ไม่เสนอเนื้อหาในรูปของกรอบ แต่จะเสนอสาระต่อเนื่องกัน เป็นความเรียงต่อกันไปเรื่อย ๆ บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนอาจเป็นบทเรียนที่มีผู้ได้จัดทำไว้แล้ว ซึ่งปกติมักเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้ของเด็กจำนวนมาก บทเรียนในกรณีนี้มักเป็นบทเรียนที่นิสิต นักศึกษา ครู อาจารย์ หรือนักวิชาการได้จัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ หรือผลงานวิชาการเผยแพร่ออกไปอย่างไรก็ตาม ผลงานในลักษณะนี้มีไม่มากนัก และเรื่องที่มีอยู่อาจไม่ตรงกับความต้องการของครูผู้สอนซึ่งมีจำนวนมาก ดังนั้น การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้เอง จึงเป็นเรื่องที่ครูผู้สอนควรจะดำเนินการเพื่อจะได้ตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะเรื่องของตน ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างจะต้องวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนและนำเนื้อหาสาระมาแตกย่อยและเรียงลำดับให้เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ หลังจากนั้นจึงนำเสนอเนื้อหาสาระนั้นทีละน้อยไปตามลำดับ และมีข้อความที่ทำทลายความคิดของนักเรียนและ มีคำตอบเฉลยให้ไว้ด้วย หลังจากนั้นควรมีการทดลองนำบทเรียนไปใช้กับ กลุ่มย่อยแล้ว ปรับปรุง จากนั้นจึงนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2) การดำเนินการ ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียน และชี้แจงวิธีการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ให้นักเรียนซักถามจนเป็นที่เข้าใจ แล้วจึงให้นักเรียนศึกษาบทเรียนโดยนักเรียนแต่ละคนใช้เวลาอย่างน้อยแตกต่างกันไปได้

3) การประเมินผล หลังจากที่นักเรียนศึกษาบทเรียนจนจบแล้ว ผู้สอนจึงให้ทำแบบสอบหลังเรียน และตรวจให้คะแนน

1.2.5 ข้อดี และข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

1) ข้อดี

- (1) เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
- (2) เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเป็นรายบุคคลสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
- (3) เป็นวิธีสอนที่ช่วยลดภาระครู และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

2) ข้อจำกัด

- (1) เป็นวิธีสอนที่ฟังบทเรียนแบบโปรแกรม หากไม่มีบทเรียนหรือบทเรียนไม่มีคุณภาพดีพอ ก็ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

(2) การสร้างบทเรียนให้มีคุณภาพที่ดี เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและมีความยุ่งยากในการจัดทำจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างบทเรียน

(3) บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดียังมีปริมาณน้อย บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีคุณภาพไม่ดีพอจะไม่น่าสนใจและไม่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนและทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายได้

1.3 การออกแบบบทเรียนออนไลน์

1.3.1 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

เมื่อนำคำทั้งสองคือ “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” มารวมกันเป็น “การออกแบบการเรียนการสอน” (instructional design) นักการศึกษาด้านการออกแบบการเรียนการสอน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ดิคและแคร์รี่ (Dick & Carey, 1985, p. 5) ให้ความหมาย การออกแบบการเรียนการสอน คือกระบวนการวางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนที่ต้องการ โดยตอบคำถามให้ได้ว่าจะสอนอะไรและสอนอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมาย และจะทราบได้อย่างไรว่าบรรลุเป้าหมายแล้ว

ซีลส์ และกลาสโกว์ (Seels & Glasgow, 1990, p. 4) ให้ความหมาย การออกแบบการเรียนการสอน คือ กระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอนมาทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ

แชมบอช และมาเกลียโร (Shambaugh & Magliaro, 1997, p. 24) ให้ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน คือ กระบวนการเชิงระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียนเพื่อจัดหาสิ่งที่จะช่วยให้นักออกแบบการเรียนการสอนสร้างสิ่งที่เป็นไปได้เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียน

สมิทและราแกน (Smith & Ragan, 1999, p. 2) ให้ความหมาย การออกแบบการเรียนการสอน คือ กระบวนการที่เป็นระบบในการนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนไปวางแผนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

กานเยเวเกอร์ โกลาส และเคลเลอร์ (Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005, p. 1) ให้ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน เป็นการนำหลักการเรียนรู้ไปออกแบบเหตุการณ์ ที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นอย่างมีเป้าหมายประสงค์ชัดเจน หรือที่เรียกว่า การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า การออกแบบการเรียนการสอน มีลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่นำมาใช้ในการศึกษาความต้องการของนักเรียนและปัญหาการเรียนการสอนเพื่อแสวงหาแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุง

สิ่งที่มีอยู่หรือสร้างสิ่งใหม่โดยนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนมาใช้ในการดำเนินการ เป้าหมายของการออกแบบการเรียนการสอนคือการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

1.3.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอนมีหลักการพื้นฐานที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงเพื่อช่วยให้การออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพ ดังนี้ (Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005, pp. 2-3; Smith & Ragan, 1999, p. 18)

1) คำนึงถึงผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ การออกแบบการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ มากกว่ากระบวนการสอน ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องพิจารณาผลการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการเลือกกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เวลาที่ใช้คุณภาพการสอน เจตคติและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ปัจจัยเหล่านี้ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอน

3) รู้จักประยุกต์ใช้หลักการเรียนการสอน วิธีสอน รูปแบบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระดับวัยของนักเรียนและเนื้อหาสาระ เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และมีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญาและจิตใจในกิจกรรมการเรียนการสอน

4) ใช้วิธีการและสื่อที่หลากหลาย ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรเลือกใช้สื่อที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

5) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนการสอนที่มีคุณภาพควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเริ่มจากการวางแผน การนำไปทดลองใช้จริง และนำผลการทดลองและข้อเสนอแนะจากนักเรียนมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นนี้จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ

6) มีการประเมินผลครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลนักเรียน ทั้งนี้ เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และน่าสนใจมากขึ้น การประเมินผลนักเรียนไม่ควรมีจุดมุ่งหมายเพียงเพื่อทราบผลการเรียนรู้ของนักเรียนเท่านั้น แต่ควรให้ได้ข้อมูลที่น่าไปพัฒนานักเรียนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

7) องค์ประกอบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กัน องค์ประกอบการเรียนการสอน เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ควรมีความสัมพันธ์

สอดคล้องกัน และเหมาะสมกับนักเรียนและบริบทการเรียนรู้ทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ

1.3.3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (instructional design model)

นักออกแบบการเรียนการสอนจะใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (instructional design model) เป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการปฏิบัติงาน เพื่ออธิบายองค์ประกอบของการทำงานหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือทีมงานมีความเข้าใจขั้นตอนกระบวนการทำงานและใช้ตรวจสอบการดำเนินงาน รูปแบบ การออกแบบการเรียนการสอนที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบจำแนกได้ 3 รูปแบบ ครอบคลุม (1) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบสามัญ (2) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบแอตดี และ (3) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของดิคและแครี

1) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบสามัญ (a common model of instructional design)

รูปแบบนี้พัฒนาจากแนวคิดของเมเกอร์ (Mager, 1975, p. 2) ที่ได้ตั้งคำถามพื้นฐานสำหรับนักออกแบบการเรียนการสอนที่จะต้องหาคำตอบ ดังนี้

- (1) เรากำลังจะไปไหน (อะไรคือเป้าหมายของการเรียนการสอน)
- (2) เราจะบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร (อะไรคือกลยุทธ์และสื่อกลาง)
- (3) เราจะรู้ได้อย่างไรว่าบรรลุเป้าหมายแล้ว (เครื่องมือการประเมินเป็นอย่างไร)

เราจะประเมินและปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์การสอนอย่างไร

จากคำถามข้างต้นนำมากำหนดเป็นกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติในกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เป็น 3 ขั้นตอน ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์การเรียนการสอน เพื่อกำหนดเป้าหมายที่จะไป สิ่งที่คุณประเมินควรวิเคราะห์ ได้แก่ สภาพแวดล้อมหรือบริบทในการเรียนรู้ (learning contexts) ตัวนักเรียน (learner) และภาระงาน (learning task) หรือสิ่งที่นักเรียนควรรู้และควรทำได้

ขั้นที่ 2 การออกแบบการเรียนการสอน เพื่อตอบคำถามว่าเราจะไปถึงเป้าหมายได้อย่างไร ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอน จะต้องพิจารณาถึงสื่อ และกิจกรรมการเรียนรู้ ต่างๆ ที่ใช้สร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงการลำดับก่อนหลัง ของการนำเสนอกิจกรรม และการบริหารชั้นเรียน เช่น การเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือการเรียนเป็นรายบุคคล เป็นต้น ขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่ผู้ออกแบบต้องพิจารณาว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร

ขั้นที่ 3 การประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อตอบคำถามว่าจะรู้ได้อย่างไรไปถึงเป้าหมายแล้ว ขั้นนี้เป็นขั้นการประเมินทั้งการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น การประเมินผลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือการประเมินระหว่างดำเนินการหรือการประเมินความก้าวหน้า (formative

evaluation) และการประเมินผลสรุป (summative evaluation) คือ การประเมินหลังเสร็จสิ้น การดำเนินการ การประเมินความก้าวหน้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงการเรียน การสอน ส่วนการประเมินผลสรุปมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการดำเนินการและตัดสินผลการเรียนรู้ว่า ได้บรรลุเป้าหมายอย่างไร

2) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบแอดดี (ADDIE Model)

รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ในการ ออกแบบระบบการเรียนการสอน ซึ่งมักจะเขียนในรูปแบบของผังแสดงลำดับการทำงาน (Flowchart) เพื่อ แสดงรูปแบบให้เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว โดยหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนที่ใช้กัน อย่างแพร่หลาย คือ ADDIE Model (Seels and Glasgow, 1998) ที่มีองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ครอบคลุม การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) โดยรายละเอียดของการออกแบบการเรียนการสอน แบบจำลอง ADDIE ทั้ง 5 ขั้นตอนมีดังนี้

(1) ขั้นการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบ การเรียนการสอน ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรม การเรียนการสอน คุณลักษณะของนักเรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน ขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1.1) วิเคราะห์ความจำเป็น (Need Analysis) คือการวิเคราะห์เพื่อกำหนด เลือกว่าควรจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอะไร โดยอาจหาข้อมูลจากความต้องการของนักเรียน หรืออาจหา ข้อมูลจากการกำหนดความจำเป็น ปัญหาขัดข้อง หรืออุปสรรคที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุผลตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และพิจารณาว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องจัดการเรียนการสอน หากจำเป็นหรือ สมควรจัด และควรจัดอย่างไร

(1.2) วิเคราะห์เนื้อหา หรือ กิจกรรมการเรียนการสอน (Content and Task Analysis) คือ การวิเคราะห์เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ครอบคลุม หรือสอดคล้องกับความต้องการ ความจำเป็นในการเรียนการสอน โดยพิจารณาอย่างละเอียดด้านเนื้อหา มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย ๆ เพื่อให้มีความชัดเจน กำหนดเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่จะให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

(1.3) วิเคราะห์นักเรียน (Analyze Learner Characteristic) เป็นการ วิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยวิเคราะห์ทั้ง ลักษณะทั่วไป เช่น อายุ ระดับ ความรู้ความสามารถ เพศ สังคม วัฒนธรรม เป็นต้น และควรวิเคราะห์ ลักษณะเฉพาะของนักเรียนด้วย เช่น ความรู้พื้นฐาน ทักษะความชำนาญ หรือความถนัด รูปแบบการเรียน ทักษะคิด เป็นต้น

(1.4) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyze Objective) วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน คือ จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้เพื่อให้ให้นักเรียนและผู้สอนรู้ว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้ว จะเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง ดังนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์จึงต้องมีการวิเคราะห์อย่างละเอียดและรอบคอบ โดยอาจกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายหลักของการเรียนการสอนก่อน แล้วจึงกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลได้ชัดเจนเป็นรูปธรรมว่านักเรียนบรรลุผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแยกเป็น 3 ด้านคือ

(1.4.1) วัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ

(1.4.2) วัตถุประสงค์ด้านจิตพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึก ค่านิยม ทศนคติ

(1.4.3) วัตถุประสงค์ด้านทักษะพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับการกระทำหรือการปฏิบัติ

(1.5) วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Environment) วัตถุประสงค์การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในการสอน เพื่อเป็นการเตรียมการล่วงหน้าว่า สถานที่ เวลา และบริบทในการเรียนการสอนที่จะดำเนินการนั้นจะอยู่ในสภาพใด เช่น ขนาดห้องเรียน อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนที่จะใช้คืออะไร

(2) ขั้นตอนการออกแบบ การออกแบบเป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินผลว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ทั้งด้านการระบุวัตถุประสงค์ ระบุวิธีสอน ระบุสื่อการเรียนการสอน และระบุวิธีการประเมินผล

(3) ขั้นตอนการพัฒนา การพัฒนาเป็นกระบวนการดำเนินการเตรียมการจัดการเรียนการสอน หรือ สร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา หรือสร้างเพื่อปรับปรุง แก้ไขให้ได้ ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาแผนการเรียนการสอน พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย เช่น การพัฒนาแผนการเรียนการสอน การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และการประเมินผลระหว่างดำเนินการพัฒนา

(4) ขั้นตอนนำไปใช้ การนำไปใช้เป็นขั้นตอนการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบและพัฒนาไว้แล้ว ในสภาพจริง

(5) ขั้นตอนการประเมินผล การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

3) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของดิคและแคร์รี่ (Dick and Carey's instructional design model)

ดิค แคร์รี่และแคร์รี่(Dick, Carey, & Carey, 2001, pp. 6-9) ได้เสนอขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเพราะมีขั้นตอนที่แน่นอน ชัดเจน ในการออกแบบการเรียนการสอนตามรูปแบบของดิคและแคร์รี่ มี 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประเมินความต้องการเพื่อใช้ในการกำหนดเป้าหมาย ขั้นตอนแรกของการออกแบบการเรียนการสอนคือการพิจารณาเป้าหมายของการเรียนรู้ว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไรได้ ภายหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้สามารถนำข้อมูลจากการประเมินความต้องการของนักเรียน ปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน ข้อมูลจากผู้ทำงานในด้านที่เรียนมาและการวิเคราะห์บทเรียนใหม่ว่าต้องการให้นักเรียนมีความรู้และทักษะในด้านใด

2. วิเคราะห์การเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องพิจารณาถึงลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงพิจารณาว่าทักษะความรู้และเจตคติซึ่งเป็นพฤติกรรมพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในการเรียนคืออะไร

3. วิเคราะห์นักเรียนและบริบทการเรียนรู้ นอกจากการวิเคราะห์เป้าหมายในการเรียนรู้แล้วสิ่งที่จะต้องวิเคราะห์คือนักเรียน ได้แก่ ทักษะ ความชอบ และเจตคติของนักเรียน และสภาพของสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน และการนำทักษะที่เรียนไปใช้ ข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์ต่อการสร้างยุทธศาสตร์การสอน

4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การเรียนการสอน การวิเคราะห์นักเรียน และบริบทการเรียนรู้ จะนำมาใช้ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ซึ่งเป็นข้อความที่ต้องเขียนอย่างชัดเจนว่าภายหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนต้องมีทักษะใด เงื่อนไขในการแสดงทักษะเป็นอย่างไรและระบุเกณฑ์ของการปฏิบัติที่วัดความสำเร็จของนักเรียนเป็นอย่างไร

5. พัฒนาเครื่องมือในการประเมินผล การประเมินความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนในบทเรียนแล้ว จะต้องเป็นการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลต้องวัดการปฏิบัติของนักเรียนได้

6. พัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอน จากข้อมูลทั้ง 5 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นนำไปใช้ในการกำหนดขั้นตอนในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ปลายทางที่ตั้งไว้

ขั้นตอนการเรียนการสอนโดยทั่วไปประกอบด้วย กิจกรรมก่อนการเรียน การนำเสนอข้อมูล การฝึกฝนและให้ข้อมูลย้อนกลับ การทำแบบทดสอบและกิจกรรมหลังการเรียน การสร้างกลยุทธ์การเรียนการสอนอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ งานวิจัยด้านการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน เนื้อหาที่เรียน และลักษณะของนักเรียน ข้อมูลเหล่านี้ นำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และการสร้างปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในการเรียนรู้

7. พัฒนาและเลือกสื่อ วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนที่รวมถึง สื่อการเรียนรู้นักเรียนและสื่อที่ครูใช้ในการสอน เช่น ใบงาน ชุดการเรียน เครื่องฉายสไลด์ วีดิโอเทปและสื่อที่ใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ การที่ผู้สอนจะตัดสินใจว่าควรพัฒนาสื่อการเรียนการสอนใหม่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียน สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้ว และทรัพยากรที่หาได้ในโรงเรียน

8. ออกแบบและประเมินความก้าวหน้า หมายถึงการประเมินในระหว่างการเรียนการสอน มีจุดประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน การประเมินความก้าวหน้า แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ การประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลแบบตัวต่อตัว การประเมินนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยและการประเมินภาคสนาม แต่ละวิธีทำให้ได้ข้อมูลที่น่าไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเป็นลำดับ

9. การปรับปรุงการสอน ข้อมูลจากการประเมินความก้าวหน้านำมาใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ข้อมูลเหล่านี้ ทำให้ทราบอุปสรรคของนักเรียนที่ประสบในระหว่างการเรียนรู้ซึ่งทำให้นักเรียนไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ นอกจากนั้นข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอนแล้ว ข้อมูลดังกล่าวยังช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของนักเรียนที่จำเป็นต้องมีก่อนเริ่มการเรียนอีกด้วย ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติให้มีความเหมาะสมมากขึ้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

10. การประเมินผลสรุป หมายถึง การประเมินภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพโดยรวมของการเรียนการสอนทั้งหมด การประเมินผลสรุปไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการออกแบบการสอน ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนจะสิ้นสุดเมื่อได้มีการพัฒนาปรับปรุงจากผลการประเมินความก้าวหน้า โดยทั่วไปการประเมินผลสรุปนี้มักเป็นการประเมินจากผู้ประเมินอิสระจากภายนอก ไม่เกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบการเรียนการสอน

1.4 ประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือบทเรียนออนไลน์มีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือ และกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีนักวิชาการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ไว้ดังนี้

ถนนพร เลาฮอร์สแสง (2554, น. 87-94) กล่าวว่า การสอนบนเว็บมีประโยชน์อยู่หลายประการ ได้แก่

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงานหรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัด เกี่ยวกับเวลาและสถานที่ศึกษาของนักเรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปรายกับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิตเนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บสามารถตอบสนองต่อนักเรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยลดค่าแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียนสี่เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบใน ความเป็นจริงโดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด ได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลาย และเป็นจำนวนมากรวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่นักเรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ (1) ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน และ/หรือ (2) ผู้สอนปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น

กัน แล้วส่วนในลักษณะหลังนี้จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดทำไว้ให้นักเรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับนักเรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ สาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลกโดยนักเรียนสามารถติดต่อ สอบถาม ปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิมๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาอื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน หากแต่เป็นบุคคลทั่วไป ทั่วโลกได้ดั่งนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับนักเรียน นักเรียนจะพยายามผลิต ผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้น ผู้สอน สามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่นักเรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้นักเรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ มัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เป็นต้น

2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในการศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้รวบรวมมีรายละเอียดครอบคลุม (1) ความหมายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (3) เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ และ (4) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ความหมายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์ (Science) มาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า “Scientia” ซึ่งแปลว่าความรู้ หรือความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อมามนุษย์ได้ค้นพบสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น และยังสามารถใช้เหตุผลทั้งด้านความรู้ วิชาการกระบวนการวิธีการหาความรู้ และการปรับปรุงความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทำให้ความหมายของวิทยาศาสตร์เปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science Knowledge) และกระบวนการในการแสวงหาความรู้ (Scientific Method)

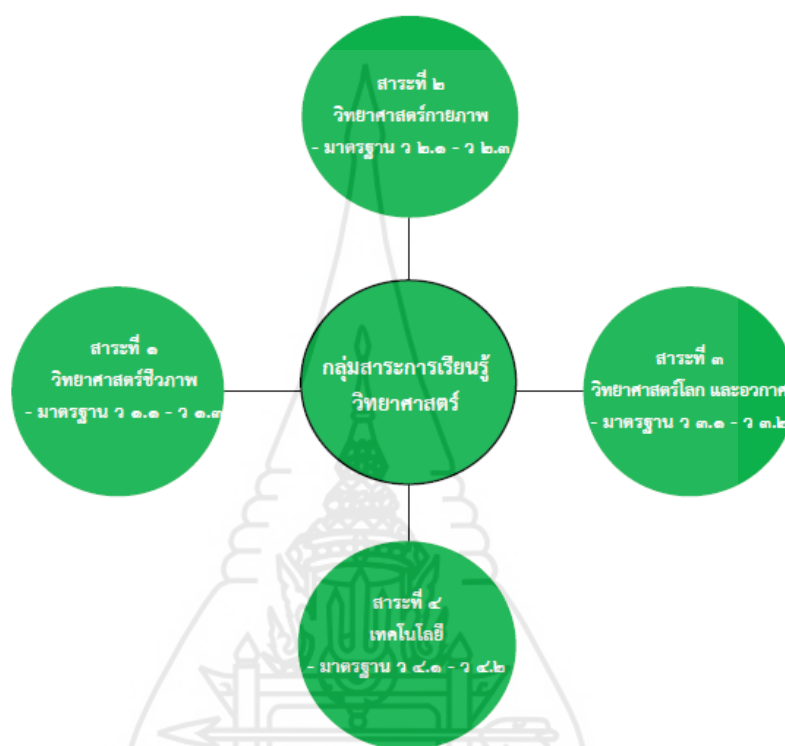
เทคโนโลยี (Technology) มาจากรากศัพท์ภาษากรีกว่า “Technologia” ซึ่งหมายถึง การกระทำอย่างมีระบบ แต่ความหมายของเทคโนโลยีในปัจจุบันหมายถึง สิ่งที่เกิดจากการนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์สร้างสรรค์ ดัดแปลง และประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์และสนองความต้องการของ มนุษย์

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ตัวความรู้คือวิทยาศาสตร์ แต่การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มา ประยุกต์สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์เรียกว่า เทคโนโลยี

2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนด สาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระ ชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบ ของหลักสูตรทั้งใน ด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งใน การวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำ ความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยาก ง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้ เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อนักเรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอนตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการ พัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและ สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความ สอดคล้อง และเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของ วิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปลเป็น แผนภาพได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แผนผังกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 2

2.3 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษา

วิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

2.4.1 สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอด พลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียง สารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.4.2 สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการ เปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อ วัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.4.3 สารที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4.4 สารที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

3. กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี

กลุ่มของโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ตามประกาศสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์เขต 2 เรื่อง การจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน พ.ศ. 2564 ลงวันที่ 9 ธันวาคม 2564 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี มี 12 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี ตำบลบึงปลาทุ อำเภอบรรพตพิสัย
2. โรงเรียนวัดหนองมะขาม ตำบลบึงปลาทุ อำเภอบรรพตพิสัย
3. โรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอบรรพตพิสัย
4. โรงเรียนบ้านทุ่งท่าเสา ตำบลด่านช้าง อำเภอบรรพตพิสัย
5. โรงเรียนวัดวงษ์อ่อง(ราษฎร์สุริยศึกษา) ตำบลด่านช้าง อำเภอบรรพตพิสัย
6. โรงเรียนบ้านหนองละมาน ตำบลด่านช้าง อำเภอบรรพตพิสัย
7. โรงเรียนวัดหนองปลาไหล ตำบลด่านช้าง อำเภอบรรพตพิสัย

8. โรงเรียนบ้านหนองคล้า ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย
9. โรงเรียนวัดหนองตาว ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย
10. โรงเรียนบ้านโคกกวาง ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย
11. โรงเรียนวัดจิกลาด ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย
12. โรงเรียนวัดคลองจินดา ตำบลหนองตาว อำเภอบรรพตพิสัย

4. เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครสวรรค์ เขต 2

ในการศึกษารรณกรรมเกี่ยวข้องกับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครสวรรค์ เขต 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมมีรายละเอียดครอบคลุม (1) สถานที่ตั้ง (2) พื้นที่รับผิดชอบและอาณาเขต และ (3) บทบาทหน้าที่ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา โดยมียรายละเอียด ดังนี้

4.1 สถานที่ตั้ง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครสวรรค์ เขต 2 ตั้งอยู่เลขที่ 289/4 หมู่ 5 ตำบลสระแก้ว อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ มีพื้นที่รับผิดชอบ 5 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอลาดยาว อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอแม่วงก์ อำเภอแม่เปิน และอำเภอชุมตาบง

4.2 พื้นที่รับผิดชอบและอาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือติดต่อกับอำเภอขามเฒ่าลพิษบุรี อำเภอบึงสามัคคี จังหวัดกำแพงเพชร และอำเภอบึงนารางจังหวัดพิจิตร

ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี

ทิศตะวันออกติดต่อกับอำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร อำเภอเก้าเลี้ยว อำเภอเมืองนครสวรรค์ และอำเภอโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร และอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

4.3 บทบาทหน้าที่ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เป็นหน่วยงานทางการศึกษา ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีอำนาจหน้าที่ ตามมาตรา 38 ของพระราชบัญญัติการศึกษา ระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2546 ดังนี้

4.3.1 มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการศึกษาที่กำหนดไว้ในกฎหมายนี้ (พ.ร.บ.ระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ) และกฎหมายอื่นและ

4.3.2 มีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

- 1) จัดทำนโยบาย แผนพัฒนา และมาตรฐานการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาให้สอดคล้องกับนโยบายมาตรฐานการศึกษาแผนการศึกษา แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานและความต้องการของท้องถิ่น
- 2) วิเคราะห์การจัดตั้งงบประมาณเงินอุดหนุนทั่วไปของสถานศึกษาและหน่วยงานในเขตพื้นที่การศึกษาและแจ้งจัดสรรงบประมาณที่ได้รับให้หน่วยงานข้างต้นรับทราบ และกำกับตรวจสอบ ติดตามการใช้จ่ายงบประมาณของหน่วยงานดังกล่าว
- 3) ประสาน ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาหลักสูตรร่วมกับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา
- 4) กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตพื้นที่การศึกษา
- 5) ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย และรวบรวมข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา
- 6) ประสานการระดมทรัพยากรด้านต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรบุคคล เพื่อส่งเสริม สนับสนุนการจัดการและพัฒนาการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา
- 7) จัดระบบการประกันคุณภาพการศึกษา และประเมินผลสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา
- 8) ประสาน ส่งเสริม สนับสนุน การจัดการศึกษาของสถานศึกษาของเอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรวมทั้งบุคคล องค์กรชุมชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันอื่นที่จัดรูปแบบที่หลากหลายในเขตพื้นที่การศึกษา
- 9) ดำเนินการและประสาน ส่งเสริม สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา
- 10) ประสาน ส่งเสริมการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการ และคณะทำงานด้านการศึกษา ประสานการปฏิบัติราชการทั่วไปกับองค์กร หน่วยงานของรัฐ เอกชน และองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นในฐานะสำนักงานผู้แทนกระทรวงศึกษาธิการในเขตพื้นที่การศึกษา
- 11) ปฏิบัติหน้าที่อื่นเกี่ยวกับกิจการภายในเขตพื้นที่การศึกษาที่มีได้ระบุให้เป็นหน้าที่ของผู้ใดโดยเฉพาะหรือปฏิบัติงานอื่นตามที่มอบหมาย

5. การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ในการศึกษารวบรวมกรณีเกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้รวบรวมมีรายละเอียดครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ (4) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (5) วิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 2) กล่าวว่า การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้นักเรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

5.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

5.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

5.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการครอบคลุม (1) สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน (2) สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน และ (3) สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน

5.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วเมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

5.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยผู้สอนบางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการ

เรียนจริงการทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

5.3 เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ

ในการกำหนดเกณฑ์ทดสอบประสิทธิภาพจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ โดยการประเมินพฤติกรรมนักเรียน 2 ประเภท คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

5.3.1 การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

5.3.2 การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียนหรือจากการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การยอมรับและไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองสื่อการสอนในภาคสนามแล้วให้เทียบค่า E_1/E_2 หาได้จากสื่อการสอนที่ระดับ E_1/E_2 เกณฑ์เพื่อดูว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่นั้น ให้มีความคลาดเคลื่อนได้ .05 (คือ ร้อยละ 5) ร้อยละ 2.5 การยอมรับประสิทธิภาพไม่ควรต่ำกว่าหรือสูงกว่าร้อยละ 2.5 เนื่องจากในระหว่างการทดลองมีตัวแปรที่เกิดขึ้นได้ เช่น สภาพห้องเรียนร้อนอบอ้าว ความพร้อมของนักเรียน ความชำนาญในการใช้สื่อการสอน เป็นต้น อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ ดังนั้น การยอมรับประสิทธิภาพที่กำหนดไว้มี 3 ระดับ คือ

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบและทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5 ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น
- 2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนเท่ากับเกณฑ์ เช่น ตั้งไว้ 80/80 หาก E_1/E_2 สูงกว่า 2.5 ก็ต้องปรับเกณฑ์เป็น 85/85 อยู่ในช่วง -25% ถึง +25%
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนต่ำกว่าเกณฑ์เกินกว่า -2.5%

ข้อควรระวัง หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแล้ว หาก E_1/E_2 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต้องปรับเกณฑ์ใหม่ให้ผู้สอนสรุปว่าค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้

5.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 11) กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้ ดังนี้ เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับนักเรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กก่อน ปานกลาง และเด็กเก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

5.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับนักเรียน 6-10 คน (คละนักเรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน)ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

5.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับนักเรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้งจนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

จึงแทนด้วย 1 : 100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5% ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5% ก็ยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5% ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

โดยสรุป ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

5.5 วิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 10) ได้กล่าวถึงวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพว่ากระทำได้ 2 วิธี ดังนี้

5.5.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนทุกขั้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum f}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{f}}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum f$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าว กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

5.5.2 โดยใช้วิธีคำนวณโดยไม่ใช้สูตร หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อ กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

โดยสรุป การหาประสิทธิภาพของสื่อ มี 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรกระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมเดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2 และโดยใช้วิธีคำนวณโดยไม่ใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อสามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัย มีจำนวน 4 เรื่อง ซึ่งทำการศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 ดังนี้

วัชรภรณ์ เพ็งสุข (2559) ได้ทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้การสุ่มที่ได้มาจากการสุ่มสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาคอมพิวเตอร์ คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์วิชาคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ และแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อรูปแบบบทเรียนออนไลน์วิชาคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนออนไลน์ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหาของบทเรียน ระบบบริหารการเรียนรู้ การสื่อสาร การวัดประเมินผล และการทำให้เกิด

ความสัมพันธ์ และมีค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 83.81/84.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

สุรินทร์ เพชรไทย (2560) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอ็ลร์นนิ่ง ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอ็ลร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพ 80.75/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันหลังเรียนบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอ็ลร์นนิ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักศึกษาโดยเฉลี่ยมีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอ็ลร์นนิ่ง อยู่ในระดับมาก

กนกวรรณ เอี่ยมงาม (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่า t-test for Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.85/85.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พีรพล เหลืองคงทอง (2562) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสภณศิริราษฎร์ จังหวัดราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 2) ประเมินการยอมรับคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ออนไลน์ จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบประเมินการยอมรับคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ เรื่อง การใช้ Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1.1) หน้าเริ่มต้นบทเรียน 1.2) ความรู้เบื้องต้น Microsoft Excel 1.3) แถบเครื่องมือคำสั่ง Microsoft Excel และ 1.4) ส่วนประกอบที่สำคัญ Microsoft Excel และ 2) ผลการประเมินการยอมรับคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาวิจัย สรุปได้ว่า ปัจจุบันรูปแบบการเรียนการสอนมีการเติบโตอย่างรวดเร็วและในขณะที่เทคโนโลยีการศึกษาก็มีเทคนิคการเรียนการสอนแบบใหม่ คือการเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ที่เปลี่ยนจากการเรียนรู้แบบกระดาษเป็นออนไลน์ ความสำคัญของวิธีการเรียนออนไลน์ คือการมีส่วนร่วมของนักเรียนกับผู้สอนมากยิ่งขึ้นมีความยืดหยุ่นในการเรียนนักเรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนและสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียน บึงพิมพาสამัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุม (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกโรงเรียน ในกลุ่มบึงพิมพาสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 185 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน ราษฎร์ร่วมสามัคคี และโรงเรียนวัดหนองตาวง จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การสุ่มแบบอย่างง่าย ใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้จำนวน 6 กลุ่ม และ 2. การสุ่มแบบกลุ่ม ใช้กลุ่มเป็นหน่วยในการสุ่ม มีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.2.1 สุ่มโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสามัคคี 2 ขั้นตอน จากจำนวน 12 โรงเรียน ขั้นตอนที่ 1 การสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก ได้จำนวน 6 กลุ่ม และในขั้นตอนที่ 2 ทำการสุ่มแบบกลุ่ม ได้โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี และโรงเรียนวัดหนองตาวง มีนักเรียนรวมจำนวน 39 คน

1.2.2 จำแนกนักเรียน เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2564 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียน ดังนี้ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดีระดับ 3.50-4.00 จำนวน 13 คน ผลการเรียนปานกลางระดับ 2.50-3.00 จำนวน 18 คน และผลการเรียนอ่อนระดับ 1.00-2.00 จำนวน 8 คน รวมจำนวน 39 คน

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้นักเรียนจำนวน 3 คน จากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก ดังนี้ คือ ผลการเรียนรู้ จำนวน 1 คน ผลการเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 1 คน และ ผลการเรียนรู้อ่อน จำนวน 1 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้นักเรียนจำนวน 6 คน จากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก ดังนี้ คือ ผลการเรียนรู้ จำนวน 2 คน ผลการเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 2 คน และ ผลการเรียนรู้อ่อน จำนวน 2 คน

1.2.5 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นักเรียนจำนวน 30 คน จากนักเรียนที่เหลือ ดังนี้ คือ ผลการเรียนรู้ จำนวน 10 คน ผลการเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 15 คน และ ผลการเรียนรู้อ่อน จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการสร้างบทเรียนออนไลน์ของ ADDIE Model สร้างบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) **วิเคราะห์ปัญหา** การเรียนทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่และในการปฏิบัติต่างๆ นั้น นักเรียนจะลงมือปฏิบัติงานคนเดียว ซึ่งนักเรียนจะประสบปัญหาในการเรียน หากเกิดความไม่เข้าใจในการเรียน และเวลาที่เรียนมีจำกัด จึงทำให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการเรียนและการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์นั้นเป็นการปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจถึงการใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่นและการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้สอนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ สาธิตให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามแต่ ละครั้งจะต้องใช้เวลามากกว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้ทั้งห้อง ทำให้เสียเวลาในการสอนไป

2) วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ผู้สอนได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญ เพราะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้การใช้ภาษาและการใช้สื่อเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม ตามทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน ครอบคลุม (1) ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล และ (2) การจัดการข้อมูล

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

| หน่วยที่ | เวลา (ชั่วโมง) |
|---------------------------------------|----------------|
| 1. การแก้ปัญหา | 4 |
| 2. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ | 4 |
| 3. ข้อมูลและการจัดการข้อมูล | 6 |
| 4. การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล | 4 |
| 5. สารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต | 4 |
| 6. การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch | 6 |
| 7. อาชญากรรมบนอินเทอร์เน็ต | 4 |
| 8. มารยาทในการใช้อินเทอร์เน็ต | 4 |

3) วิเคราะห์นักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนของนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนบึงพินาศสามัคคี พบว่า การเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูผู้สอนประสบปัญหาเรื่องสื่อประกอบการเรียนการสอนยังไม่น่าสนใจ นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้ไม่เท่ากัน แต่นักเรียนทุกคนผ่านการเรียนพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์มาแล้ว และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับพื้นฐานได้

4) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้ เพื่อให้ นักเรียนและผู้สอนรู้ว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแยกเป็น 3 ด้าน คือ

(1) วัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย คือ หลังจากศึกษา “ข้อมูลและการจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายข้อมูลและการจัดการข้อมูลได้ถูกต้อง

(2) วัตถุประสงค์ด้านจิตพิสัย คือ หลังจากศึกษา “ข้อมูลและการจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนทัศนคติที่ดีในการใช้ข้อมูลและการจัดการข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(3) วัตถุประสงค์ด้านทักษะพิสัย คือ หลังจากศึกษา “ข้อมูลและการจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการใช้งานเกี่ยวกับข้อมูลและการจัดการข้อมูลได้ถูกต้อง

2.1.2 **ขั้นการออกแบบ** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนดังนี้

1) **การออกแบบบทเรียน** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านทางเว็บไซต์ครูออฟ www.kruaof.com ประกอบด้วย (1) หน้าแรก (2) คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) เข้าศึกษาบทเรียน (5) สารการเรียนรู้ (6) แบบทดสอบ (7) แบบประเมินความพึงพอใจ (8) ผู้จัดทำ และ (9) ติดต่อสอบถาม

2) **ออกแบบแบบทดสอบ** ได้แก่ (1) ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ (2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของการทดสอบ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของการสอนแต่ละเรื่อง แล้วกำหนดอัตราส่วนของแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา

3) **ออกแบบประเมินความพึงพอใจ** ได้แก่ (1) กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบ จำนวน 9 ข้อ ด้านที่ 3 ด้านประโยชน์ จำนวน 5 ข้อ

2.1.3 **ขั้นการพัฒนา** ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนตามขั้นตอนดังนี้

1) **พัฒนาบทเรียนออนไลน์**

(1) ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560

(2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสำหรับออกแบบบทเรียนออนไลน์

(3) ออกแบบบทเรียนออนไลน์

(4) สร้างบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เว็บครูออฟ www.kruaof.com

(5) นำบทเรียนออนไลน์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาจากนั้น นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบ

(6) นำบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้เบื้องต้น ดังนี้

ก. การทดลองใช้เบื้องต้น (try out) แบบเดี่ยว ดังนี้

ข. สุ่มโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนบึงพินาศสามัคคี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่

5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ค. จำแนกกลุ่มตัวอย่างตามผลการสอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ และเลือกตัวแทนนักเรียน จำนวน 3 คน (เก่ง กลาง อ่อน) ไปทดลองใช้บทเรียนออนไลน์

ง. นำบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้กับนักเรียน หาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขผลการทดสอบประสิทธิภาพ

จ. นำผลสรุปทั้งหมดปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(7) การทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) แบบกลุ่มย่อย (1:10) ดังนี้

ก. นำข้อบกพร่องที่ได้รับไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์

ข. สุ่มนักเรียนมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน และนำบทเรียนออนไลน์ ไปทดลองใช้ กับนักเรียน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

ค. นำผลสรุปทั้งหมดปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(8) การทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) แบบภาคสนาม (1:100) ดังนี้

ก. นำข้อบกพร่องที่ได้รับไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์

ข. นำบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

ค. นำผลสรุปทั้งหมดปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ เป็นการนำบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสามัคคี

2.1.5 ขั้นการประเมินผล หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล และเก็บข้อมูลต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ใช้การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

2) ประเมินความก้าวหน้าของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

3) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นแบบช่วงคะแนน 5 ระดับ

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดความก้าวหน้าในการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ

2.2.2 สร้างแบบทดสอบจากตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (ผลการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แสดงในภาคผนวก ข) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน ฉบับละ 10 ข้อ เพื่อใช้ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวนฉบับละ 10 ข้อ และนำไปใช้ในการวัดความก้าวหน้าในการเรียน

2.2.3 นำแบบทดสอบนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (item objective congruence : IOC) (ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง แสดงในภาคผนวก ค)

2.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.2.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์-ร่วมสามัคคี จังหวัดนครสวรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน ที่เคยเรียนเรื่อง ข้อมูลสารสนเทศ

2.2.6 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty : p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) (ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ แสดงในภาคผนวก ง)

2.2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 10 ข้อ แล้วคัดเลือกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

2.2.8 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แสดงในภาคผนวก ง)

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ โดยเนื้อหาครอบคลุมความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านประโยชน์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล จำนวน 20 ข้อ โดยเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านการออกแบบ จำนวน 9 ข้อ ด้านการนำเสนอเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ และ ด้านประโยชน์ จำนวน 5 ข้อ ในแต่ละข้อคำถามมีน้ำหนักคะแนน ดังนี้

5 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก

3 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง

2 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย

1 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยจากการสอบถามระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

2.50-3.39 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

2.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ (รายละเอียดแบบสอบถามความพึงพอใจ แสดงในภาคผนวก ข)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนบึงพินาศสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

3.1 การเตรียมสถานที่ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเครือข่าย คือ ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ โดยให้นักเรียนนั่งเป็นคู่ ๆ ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต

3.2 วันเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ คือ ตามตารางเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กำหนดการการทดสอบประสิทธิภาพ

| กลุ่ม | วันที่ |
|-----------------------------|-----------------|
| แบบเดี่ยว | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 16 สิงหาคม 2565 |
| แบบกลุ่ม | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 30 สิงหาคม 2565 |
| ภาคสนาม | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 6 กันยายน 2565 |
| - โรงเรียนวัดหนองตางู | 16 กันยายน 2565 |

3.3 เตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวอย่าง แนะนำนักเรียนให้เข้าเว็บไซต์ <https://is.kruaof.com/> ผู้วิจัยเขียนขึ้นกระดาษ ทำป้ายนิเทศ ให้นักเรียนได้เห็นให้คุ้นตา สอนการเข้าใช้ในเว็บ อธิบายการใช้งานเว็บไซต์

3.4 ดำเนินการใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนบึงพินาสสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2

ขั้นที่ 1 อธิบายการใช้งานของบทเรียนออนไลน์ <https://is.kruaof.com/>

ขั้นที่ 2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเป็นโค้ช ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนที่ศึกษาบทเรียนออนไลน์ที่จัดทำลงในเว็บไซต์

ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 ทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้

ขั้นที่ 6 ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้บทเรียนออนไลน์

3.5.1 การสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม จากนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน 3 คน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และสัมภาษณ์นักเรียน 6 คน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5.2 เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามแบบออนไลน์ ซึ่งได้รับข้อมูลรอกกลับมาเป็นจำนวน 30 ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 100 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รายละเอียดใน ภาคผนวก ข)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนออนไลน์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 75/75 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5 โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนทุกชั้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

และ

$$E_2 = \frac{\sum f}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{f}}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum f$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร t-test โดยเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 109-111)

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

t คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n คือ จำนวนนักเรียน

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยการนำคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 104)

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

M คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนของนักเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Rating Sacle) ดังนี้

| | |
|-----------|------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย | การแปลความหมาย |
| 4.50-5.00 | ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด |
| 3.50-4.49 | ความพึงพอใจในระดับมาก |
| 2.50-3.39 | ความพึงพอใจในระดับปานกลาง |
| 1.50-2.49 | ความพึงพอใจในระดับน้อย |
| 1.00-1.49 | ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

4.3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร Ferguson
(Ferguson, 1981, p. 49) ใช้สูตรดังนี้

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

- S.D. คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
 $(\sum x)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ได้มาด้วยการเก็บข้อมูลจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ และตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.1 – 4.3

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

| ทดสอบประสิทธิภาพ | ร้อยละของคะแนน | ร้อยละของคะแนน | E_1/E_2 |
|------------------|---------------------|------------------|-------------|
| | กิจกรรมระหว่างเรียน | กิจกรรมหลังเรียน | |
| | E_1 | E_2 | |
| แบบเดี่ยว | 84.23 | 73.33 | 84.23/73.33 |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพ คือ 84.23/73.33

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n=3$) มีค่าประสิทธิภาพ E_1 สูง เพราะกิจกรรมระหว่างเรียนเป็นกิจกรรมที่ง่ายทำให้มีค่าประสิทธิภาพสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับกิจกรรมในแต่ละส่วนให้มีความยากขึ้น

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ซ) หลังจากสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์มาปรับปรุง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการปรับปรุงบทเรียนออนไลน์หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

| สัมภาษณ์ | ปรับปรุง |
|--------------------------------|--|
| มีแต่ข้อความไม่มีภาพเคลื่อนไหว | เพิ่มสื่อมัลติมีเดียที่สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น |

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคณะกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)

| ทดสอบประสิทธิภาพ | ร้อยละของคะแนน | ร้อยละของคะแนน | E_1/E_2 |
|------------------|---------------------|------------------|-------------|
| | กิจกรรมระหว่างเรียน | กิจกรรมหลังเรียน | |
| | E_1 | E_2 | |
| แบบกลุ่ม | 78.67 | 75.00 | 78.67/75.00 |

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพ คือ 78.67/75.00

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 6 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ซ) หลังจากสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์มาปรับปรุง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการปรับปรุงบทเรียนออนไลน์หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

| สัมภาษณ์ | ปรับปรุง |
|--|--|
| อยากทำแบบทดสอบออนไลน์ | จัดทำแบบทดสอบออนไลน์พัฒนาจาก Google Form |
| รูปภาพบางรูปไม่ชัดเจนสื่อความหมายไม่ตรงเนื้อหา | ปรับปรุงรูปภาพให้ชัดเจนและให้สื่อเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น |

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 13 คน ปานกลาง 9 คน และอ่อน 8 คน รวมทั้งหมด 30 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 30$)

| ทดสอบประสิทธิภาพ | ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน E_1 | ร้อยละของคะแนน กิจกรรมหลังเรียน E_2 | E_1/E_2 |
|------------------|--|---|-------------|
| แบบภาคสนาม | 77.10 | 75.33 | 77.10/75.33 |

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนในการทดสอบแบบภาคสนามของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล (n = 30)

| หน่วยที่ 3 | คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน | | คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน | | t-test |
|--------------------------|----------------------|------|----------------------|------|--------|
| | M | S.D. | M | S.D. | |
| ข้อมูลและการจัดการข้อมูล | 4.10 | 1.40 | 7.53 | 0.90 | 11.67 |

*P < .05, df = 29, t = 1.70

จากตารางที่ 4.6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.10 และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 7.53 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล (n = 30)

| รายการประเมิน | M | SD | แปลผล |
|--|-------------|-------------|------------|
| 1. ด้านเนื้อหา | | | |
| 1.1 เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย | 4.03 | 0.88 | มาก |
| 1.2 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก | 3.73 | 0.72 | มาก |
| 1.3 การอธิบายเนื้อหาที่มีความชัดเจน | 3.78 | 0.78 | มาก |
| 1.4 เนื้อหาที่มีภาพประกอบสอดคล้อง | 3.57 | 0.92 | มาก |
| 1.5 ภาพประกอบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในเนื้อหา | 3.81 | 1.01 | มาก |
| 1.6 คำแนะนำวิธีการเรียนชัดเจน เข้าใจง่าย | 4.00 | 0.96 | มาก |
| รวม | 3.82 | 0.90 | มาก |
| 2. ด้านการออกแบบ | | | |
| 2.1 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม | 4.00 | 0.81 | มาก |
| 2.2 สีตัวอักษรมีความเหมาะสม | 3.89 | 0.86 | มาก |
| 2.3 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม | 3.89 | 0.89 | มาก |
| 2.4 สีพื้นหลังมีความเหมาะสม สวยงาม | 3.78 | 0.87 | มาก |
| 2.5 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว | 3.95 | 0.87 | มาก |
| 2.6 การเชื่อมโยงเนื้อหาสะดวกต่อการใช้งาน | 3.65 | 0.96 | มาก |
| 2.7 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด | 3.86 | 0.84 | มาก |
| 2.8 การวางตำแหน่งของภาพสมดุลกับหน้าจอ | 3.62 | 1.00 | มาก |
| 2.9 ภาพและเสียงสอดคล้องกัน | 3.62 | 1.02 | มาก |
| รวม | 3.81 | 0.92 | มาก |
| 3. ด้านประโยชน์ | | | |
| 3.1 ได้รับความรู้ เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล | 4.05 | 0.80 | มาก |
| 3.2 มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น | 4.14 | 0.70 | มาก |
| 3.3 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง | 3.59 | 0.91 | มาก |
| 3.4 ชอบเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 3.03 | 1.35 | ปานกลาง |
| 3.5 ต้องการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ในเรื่องอื่นๆ | 2.97 | 1.33 | ปานกลาง |
| รวม | 3.56 | 1.16 | มาก |
| เฉลี่ยรวม | 3.75 | 0.98 | มาก |

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล โดยภาพรวม พึงพอใจในระดับมาก ($M. = 3.75$, $SD. = 0.98$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

1) ด้านเนื้อหา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 6 ข้อ คือ เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย ($M. = 4.03$, $SD. = 0.88$) เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ($M. = 3.73$, $SD. = 0.72$) การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน ($M. = 3.78$, $SD. = 0.78$) เนื้อหามีภาพประกอบสอดคล้อง ($M. = 3.57$, $SD. = 0.92$) ภาพประกอบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในเนื้อหา ($M. = 3.81$, $SD. = 1.01$) และคำแนะนำวิธีการเรียนชัดเจนเข้าใจง่าย ($M. = 4.00$, $SD. = 0.96$) ตามลำดับ

2) ด้านการออกแบบ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 9 ข้อ คือ รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม ($M. = 4.00$, $SD. = 0.81$) สีตัวอักษรมีความเหมาะสม ($M. = 3.89$, $SD. = 0.86$) ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม ($M. = 3.89$, $SD. = 0.89$) สีพื้นหลังมีความเหมาะสม สวยงาม ($M. = 3.78$, $SD. = 0.87$) ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว ($M. = 3.95$, $SD. = 0.87$) การเชื่อมโยงเนื้อหาสะดวกต่อการใช้งาน ($M. = 3.65$, $SD. = 0.96$) ภาพประกอบเนื้อหามีความคมชัด ($M. = 3.86$, $SD. = 0.84$) การวางตำแหน่งของภาพสมดุลกับหน้าจอ ($M. = 3.62$, $SD. = 1.00$) และภาพและเสียงสอดคล้องกัน ($M. = 3.62$, $SD. = 1.02$) ตามลำดับ

3) ด้านประโยชน์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ คือ ได้รับความรู้เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ($M. = 4.05$, $SD. = 0.80$) มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น ($M. = 4.14$, $SD. = 0.70$) และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ($M. = 3.59$, $SD. = 0.91$) ตามลำดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง จำนวน 2 ข้อ คือ ชอบเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ($M. = 3.03$, $SD. = 1.35$) และ ต้องการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ในเรื่องอื่นๆ ($M. = 2.97$, $SD. = 1.33$) ตามลำดับ

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนบึงพินาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 มีต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์

1. รายละเอียดของรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์
3. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. แผนผังการจัดชั้นเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

1. ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์
2. การเตรียมตัวของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์
3. บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์
4. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนออนไลน์

1. หน้าแรก
2. คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์
3. คำอธิบายรายวิชา
4. เข้าศึกษาบทเรียน
5. สารการเรียนรู้
6. แบบทดสอบ
7. แบบประเมินความพึงพอใจ
8. ผู้จัดทำ
9. ติดต่อสอบถาม

ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. กิจกรรม
3. เฉลยกิจกรรม
4. แบบทดสอบหลังเรียน
5. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน





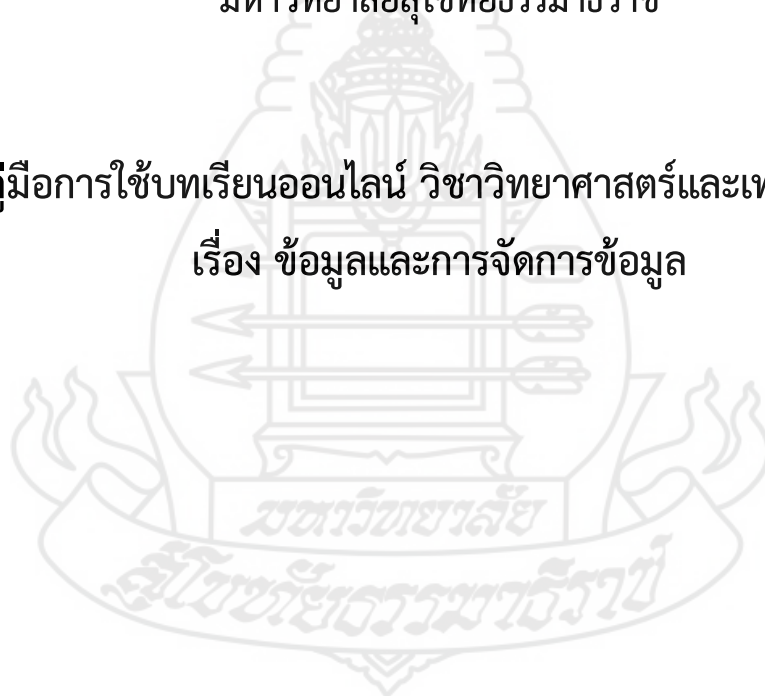
ภาคที่ 1

คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล



ผลิตโดย : นายรัชชา โพธิกุล

คำนำ

คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาการคำนวณ โดยได้นำเนื้อหาในหน่วยที่ 3 เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มาพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งในบทเรียนออนไลน์นี้ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบการบรรยาย

ผู้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการใช้เป็นสื่อการสอน เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถทางด้านเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้เป็นอย่างดี

ธนัชชา โพธิกุล
ผู้ผลิต



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| คำนำ | ก |
| รายละเอียดของรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) | 1 |
| ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์ | 2 |
| การเตรียมตัวของครูผู้สอน | 2 |
| บทบาทของครูและนักเรียน | 3 |
| แผนผังการจัดชั้นเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | 4 |



1. รายละเอียดรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี)

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ โดยอาจจะเกิดขึ้นจากการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์ การสอบถาม นอกจากนั้นข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ ข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลเสียง และข้อมูลอื่น ๆ โดยข้อมูลที่มีลักษณะที่ตีพิมพ์นั้น จะต้องถูกต้องและเชื่อถือได้ มีความสอดคล้องกัน ตรงตามความต้องการ ทันสมัย และสมบูรณ์ครบถ้วน ซึ่งในปัจจุบันข้อมูลสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายหลายด้านไม่ว่าจะเป็นด้านการตัดสินใจหรือแก้ปัญหา ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการค้าหรือธุรกิจ ด้านการเรียนหรือการทำงาน ด้านการพัฒนาชุมชนและสังคม

ต้นกำเนิดของข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ อินเทอร์เน็ต บุคคล หรือสถานที่ สามารถให้ข้อมูลได้ 2 ประเภท ได้แก่ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่ให้ข้อมูลได้โดยตรง จากการพบเห็นสิ่งต่าง ๆ การสังเกตหรือการสำรวจข้อมูลด้วยตนเอง และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่ได้จากการเรียบเรียงข้อมูลของผู้อื่น แล้วนำข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หนังสือ วิทยุ โทรทัศน์มาใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องสอบถาม สังเกต หรือหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลด้วยตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา “ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ประเภท ลักษณะ ประโยชน์และแหล่งได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา “การจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูลและการสืบค้นข้อมูล ได้ถูกต้อง

1.3 หน่วยการเรียนรู้

1. การแก้ปัญหา
2. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
3. ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
4. การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล
5. สารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch
7. อาชญากรรมบนอินเทอร์เน็ต
8. มารยาทในการใช้อินเทอร์เน็ต

2. ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยรายการหลัก 9 รายการ ได้แก่ (1) หน้าแรก (2) คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) เข้าศึกษาบทเรียน (5) แบบทดสอบ (6) สารະการเรียน (7) แบบประเมินความพึงพอใจ (8) ผู้จัดทำ (9) ติดต่อสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 หน้าแรก คือ หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ ที่แสดงถึงบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล จัดทำโดย นายธนัชชา โพธิกุล โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2

2.2 คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์ คือ หน้า que แสดงวิธีการเข้าใช้งานบทเรียนออนไลน์

2.3 คำอธิบายรายวิชา คือ หน้า que แสดงคำอธิบายรายวิชา

2.4 เข้าศึกษาบทเรียน คือ หน้า que แสดงลำดับขั้นตอนการเข้าศึกษาบทเรียน

2.5 แบบทดสอบ คือ หน้า que แสดงแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.6 สารະการเรียน คือ หน้า que แสดงสารະการเรียนที่ต่อศึกษาและทำกิจกรรม

2.7 แบบประเมินความพึงพอใจ คือ หน้า que แสดงแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

2.8 ผู้จัดทำ คือ หน้า que แสดงผู้พัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ แสดงชื่อนามสกุลและตำแหน่ง

2.9 ติดต่อสอบถาม คือ หน้า que แสดงวิธีการติดต่อสอบถามหากมีข้อสงสัย

3. การเตรียมตัวของผู้สอน

3.1 ก่อนการใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.1.1 ครูผู้สอนต่อศึกษาคู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์อย่างละเอียด

3.1.2 ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์

1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของบทเรียนออนไลน์ หากโปรแกรมมีปัญหาติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเครื่องคอมพิวเตอร์ เกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

2) จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบมัลติมีเดียสำหรับนักเรียน คนละ 1 เครื่อง

3.1.3 จัดเตรียมคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด

3.2 ระยะเวลาใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.1 ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือการเรียนรู้แก่นักเรียน

3.2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (<https://is.kruaof.com>) เป็นช่องทาง ตามลำดับดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ (<https://is.kruaof.com/แบบทดสอบก่อนเรียน/>) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอบrowserเมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที

2) ศึกษาบทเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ ในแต่ละตอน หลังจากนั้นให้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนจนครบทุกหัวเรื่อง พร้อมตรวจสอบคำตอบ (https://is.kruaof.com/intro_study/)

3) ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (https://is.kruaof.com/intro_study-3/)

4) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ ([https:// is.kruaof.com/แบบทดสอบหลังเรียน/](https://is.kruaof.com/แบบทดสอบหลังเรียน/)) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอบrowserเมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที

3.3 หลังการใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.3.1 นักเรียนเข้าตรวจสอบผลการเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

4.1.1 กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง

4.1.2 ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน

4.1.3 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

4.1.4 ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

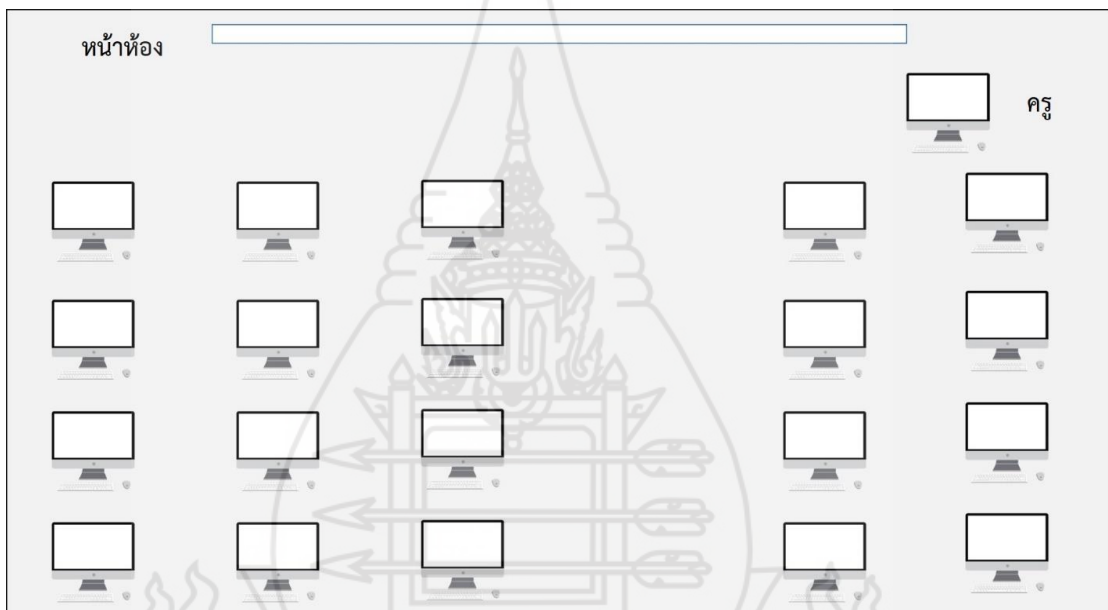
4.2 บทบาทของนักเรียน การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีบทบาท ดังนี้

4.2.1 ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยตนเองอย่างมีวินัย

4.2.2 ทำกิจกรรมท้ายเรื่องให้ครบถ้วนทุกกิจกรรม และตรวจสอบคำตอบด้วยความซื่อสัตย์

4.2.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยความตั้งใจ

5. แผนผังการจัดชั้นเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5.1 แผนผังการจัดชั้นเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

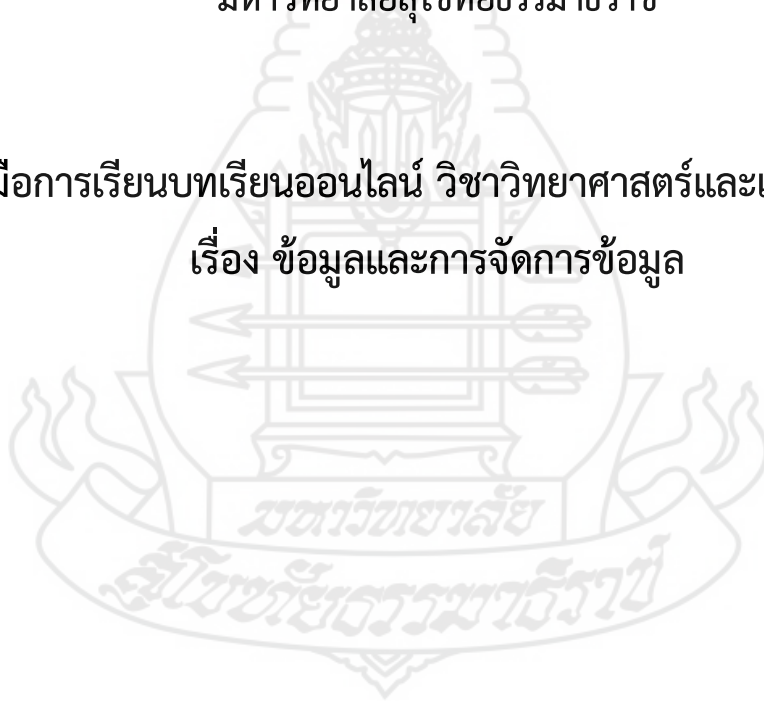


ภาคที่ 2
คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการเรียนรู้แบบเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาการศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล



ผลิตโดย : นายรัชชา โพธิกุล

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์ การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการใช้บทเรียนออนไลน์

ผู้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการใช้เป็นสื่อการสอน เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถทางด้านเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้เป็นอย่างดี

ธัชชา โพธิกุล

ผู้ผลิต



สารบัญ

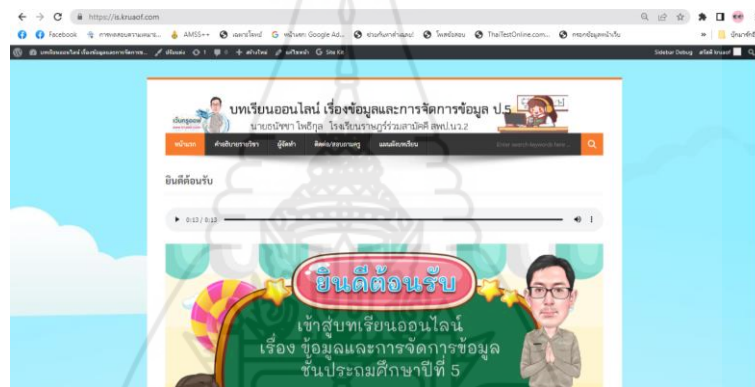
| | หน้า |
|---|------|
| คำนำ | ก |
| ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์ | 1 |
| การเตรียมตัวของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 4 |
| บทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 4 |
| ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 5 |
| การใช้บทเรียนออนไลน์ | 5 |



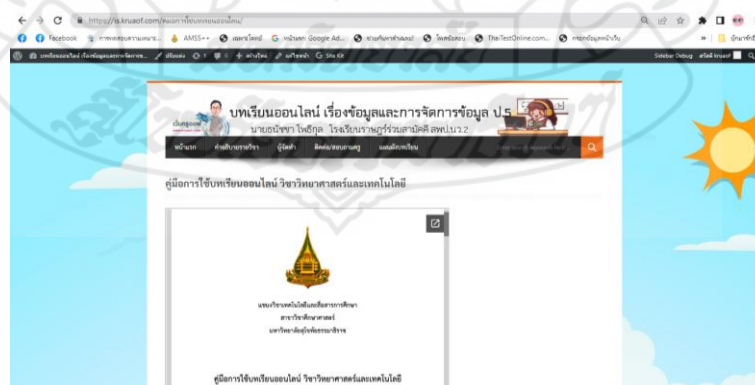
1. ส่วนประกอบของบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยรายการหลัก 9 รายการ ได้แก่ (1) หน้าแรก (2) คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) เข้าศึกษาบทเรียน (5) แบบทดสอบ (6) สารการเรียน (7) แบบประเมินความพึงพอใจ (8) ผู้จัดทำ (9) ติดต่อสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

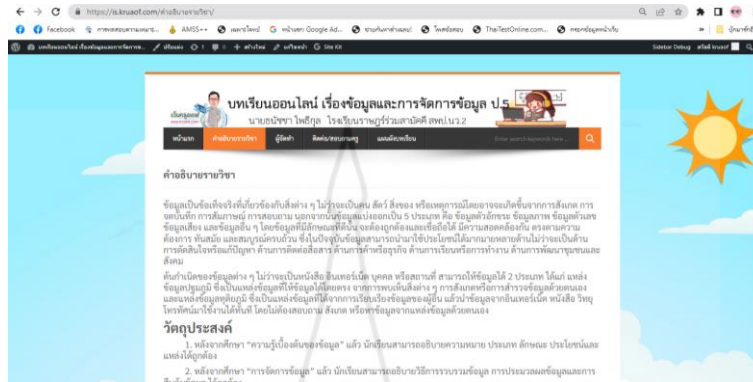
1.1 หน้าแรก คือ หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ ที่แสดงถึงบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล จัดทำโดย นายธนัชชา โพธิกุล โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 2



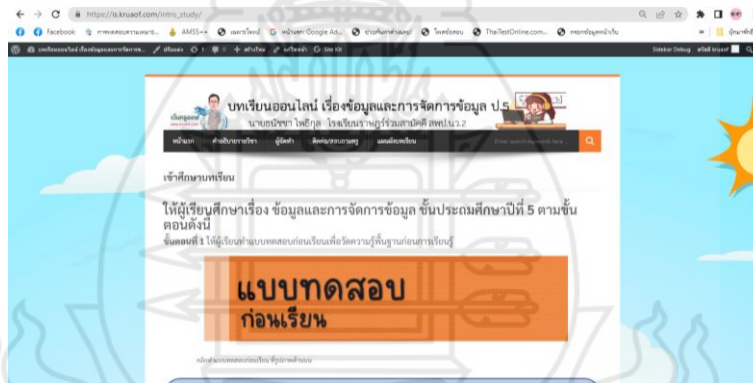
1.2 คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์ คือ หน้าทีแสดงวิธีการเข้าใช้งานบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



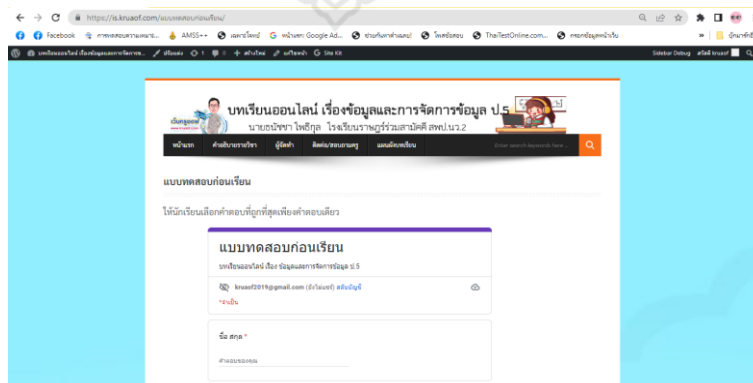
1.3 คำอธิบายรายวิชา คือ หน้าอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ของบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



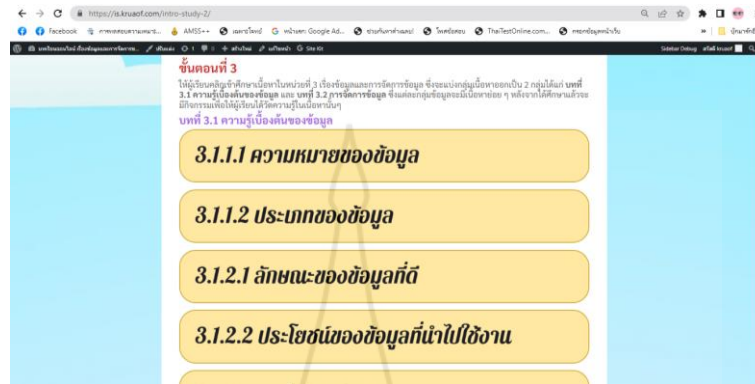
1.4 เข้าศึกษาบทเรียน คือ หน้า que แสดงลำดับขั้นตอนการเข้าศึกษาบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



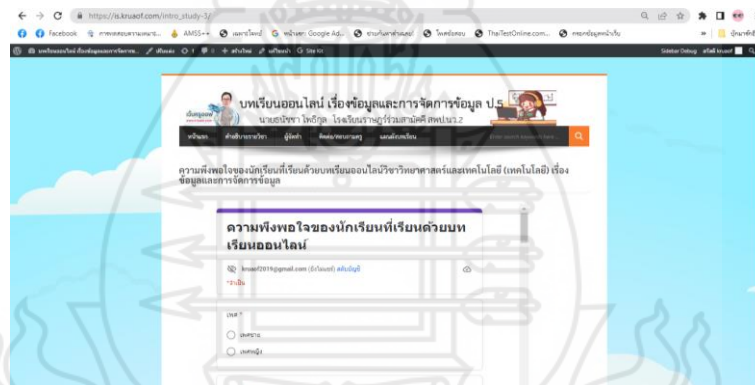
1.5 แบบทดสอบ คือ หน้า que แสดงแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



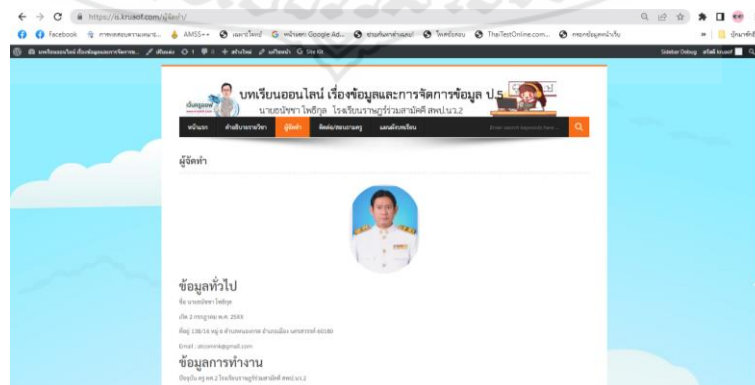
1.6 สารการเรียนรู้ คือ หน้า que แสดงสารการเรียนรู้ที่ ต้องศึกษาและทำกิจกรรม บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



1.7 แบบประเมินความพึงพอใจ คือ หน้า que แสดงแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



1.8 ผู้จัดทำ คือ หน้า que แสดงผู้พัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์ แสดงชื่อนามสกุลและตำแหน่ง



1.9 ติดต่อสอบถาม คือ หน้าที่แสดงวิธีการติดต่อสอบถามหากมีข้อสงสัย



2. การเตรียมตัวของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดการใช้งานบทเรียนออนไลน์ ในคู่มือการเรียนบทเรียนอย่างละเอียด

2.2 ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ลำโพงหรือหูฟัง โปรแกรมเบราว์เซอร์และบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที

2.3 เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับทำแบบฝึกปฏิบัติ

3. บทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีบทบาท ดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนจากบทเรียน ให้ครบทุกตอนและบันทึกสาระสำคัญลงในสมุดบันทึกอย่างตั้งใจ

3.2 ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ

3.3 หากพบปัญหาในการใช้บทเรียนขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที

3.4 ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

3.5 หากนักเรียนต้องการฟังเสียงบันทึกจากบทเรียนออนไลน์ ให้นักเรียนใส่หูฟังที่เตรียมไว้ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนการเรียนกับนักเรียนคนอื่น ๆ

4. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

ในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนในการเรียน ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ (<https://is.kruaof.com/แบบทดสอบก่อนเรียน/>) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที

4.2 ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องและบันทึกสาระสำคัญ

4.3 ทำกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยให้นักเรียนทำลงในกิจกรรมท้ายเรื่อง หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องแล้ว พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบด้วย

4.4 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (https://is.kruaof.com/intro_study-3/)

4.5 ทดสอบหลังเรียน หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาครบทั้ง 2 ตอนเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ (<https://is.kruaof.com/แบบทดสอบหลังเรียน/>) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที

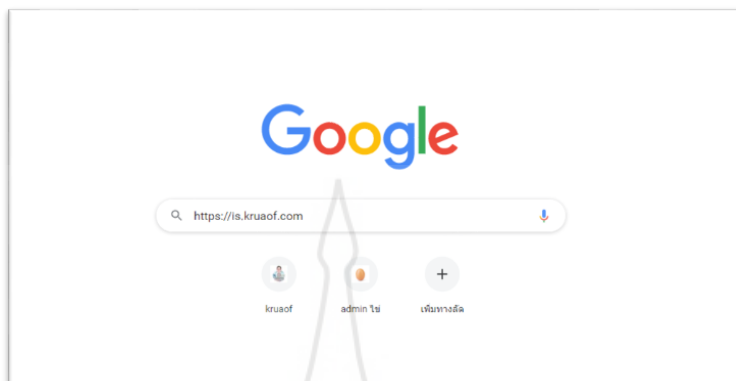
5. การใช้บทเรียนออนไลน์

การใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

5.1 เปิดโปรแกรมเบราว์เซอร์ Google Chrome



5.2 ที่แถบช่องค้นหา พิมพ์ “https://is.kruaof.com” แล้ว กดปุ่ม ENTER บนแป้นพิมพ์



แล้วนักเรียนจะพบกับหน้าแรก ดังรูป



5.3 ให้นักเรียนศึกษา คำอธิบายรายวิชา คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์ ให้เข้าใจ

5.4 เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แล้ว ให้นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ (<https://is.kruaof.com/แบบทดสอบก่อนเรียน/>) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที

5.5 ให้นักเรียนศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้เข้าใจ

5.6 ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนโดยเรียงลำดับเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนออนไลน์และเมื่อจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายเรื่องให้ครบทุกหัวเรื่อง

5.7 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (https://is.kruaof.com/intro_study-3/)

5.8 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในหน้าแบบทดสอบออนไลน์ (<https://is.kruaof.com/แบบทดสอบหลังเรียน/>) โดยอ่านคำถามได้ในหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อเปิดบทเรียนออนไลน์ ใช้เวลา 15 นาที



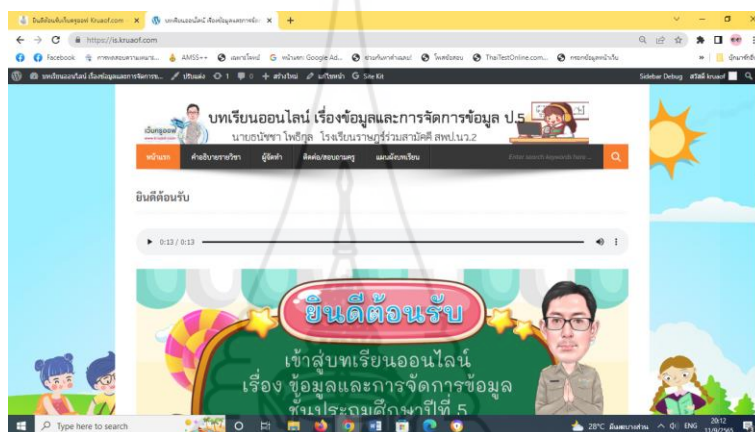


ภาคที่ 3

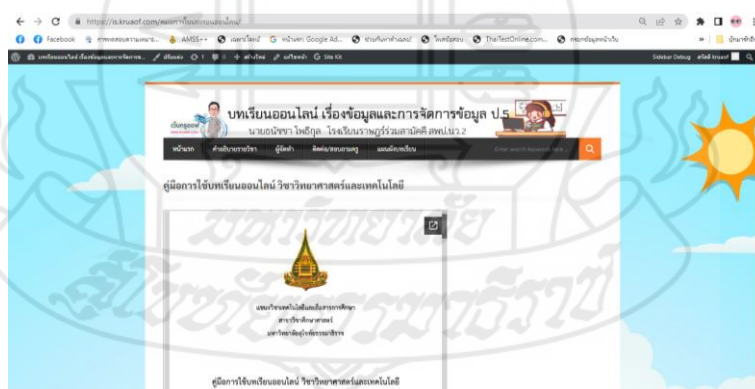
รายละเอียดของบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยรายการหลัก 9 รายการ ได้แก่ (1) หน้าแรก (2) คู่มือการใช้งานบทเรียน
 ออนไลน์ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) เข้าศึกษาบทเรียน (5) สารการเรียนรู้ (6) แบบทดสอบ (7) แบบประเมิน
 ความพึงพอใจ (8) ผู้จัดทำ (9) ติดต่อสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หน้าแรก



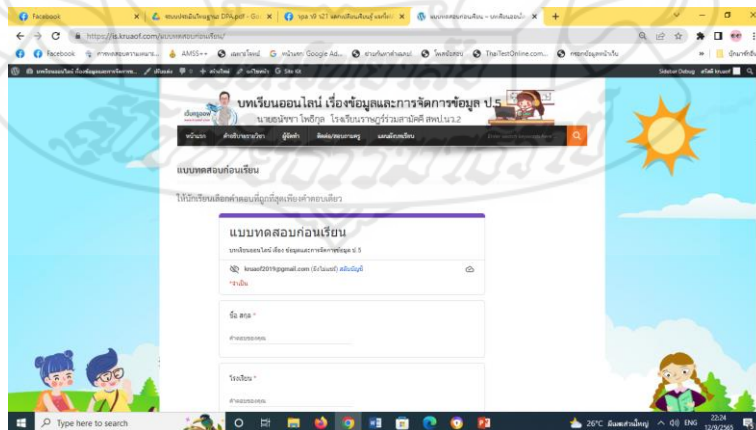
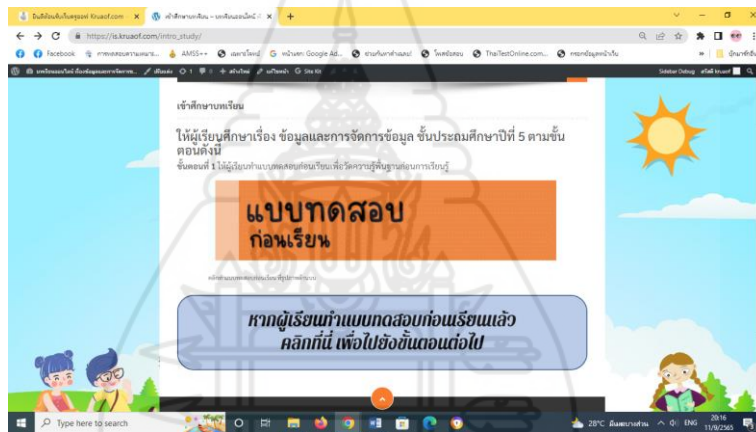
2. คู่มือการใช้งานบทเรียนออนไลน์

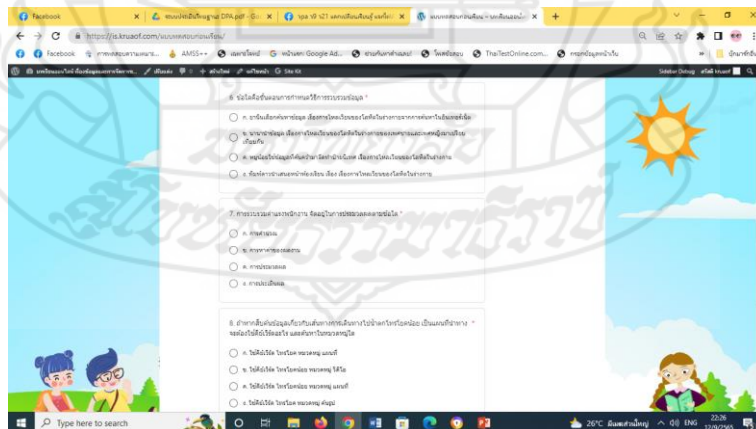
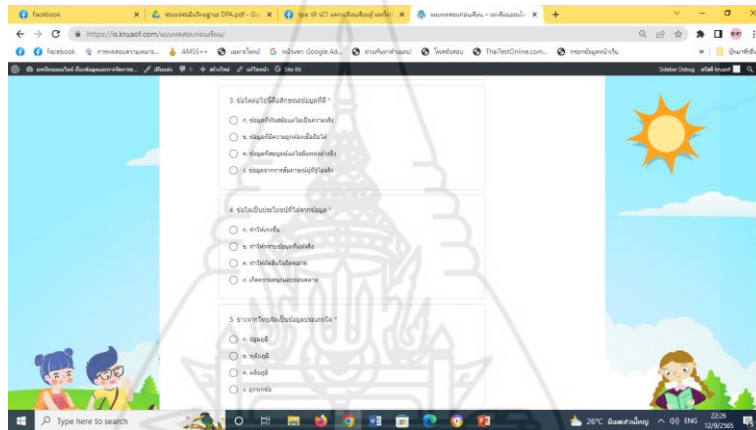
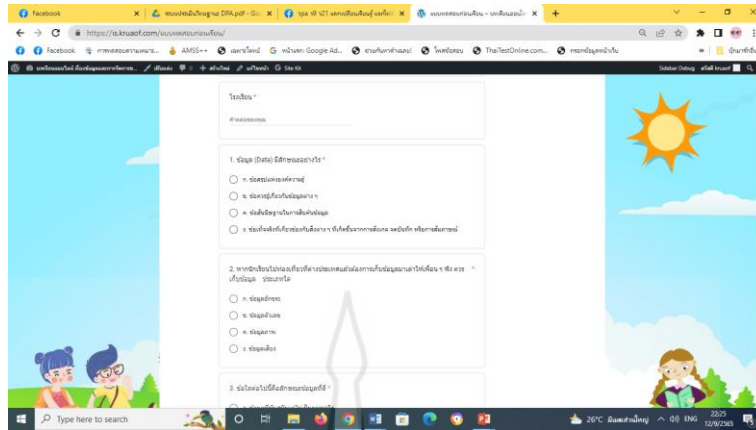


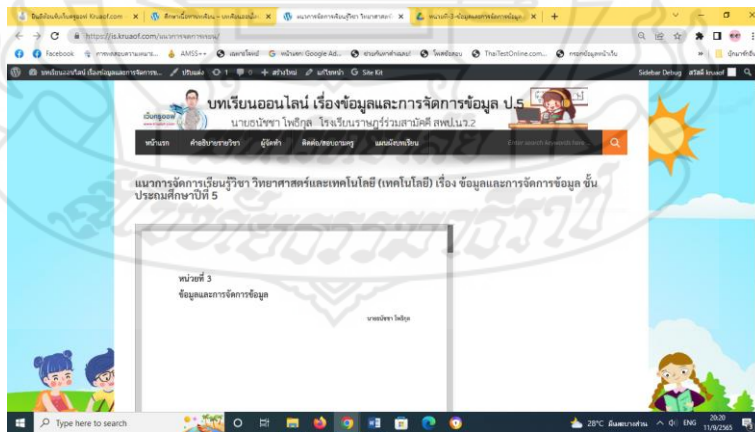
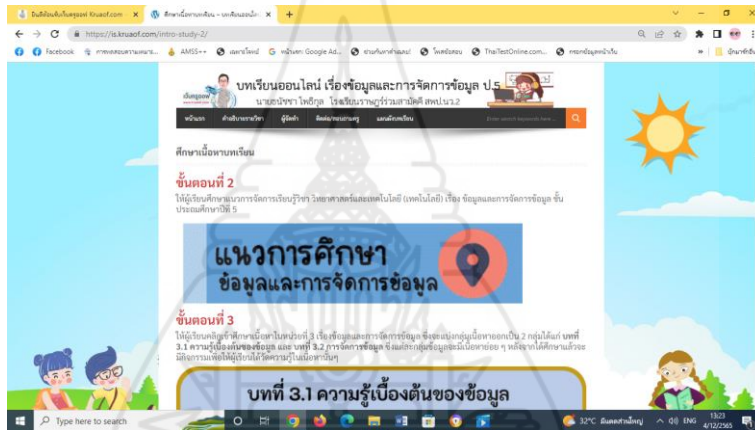
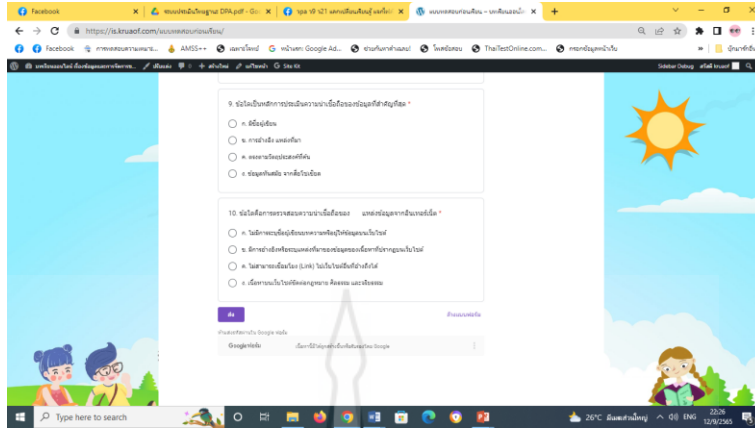
3. คำอธิบายรายวิชา



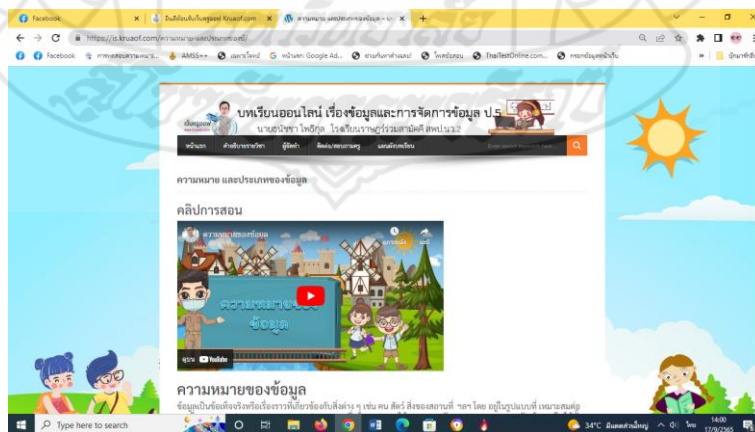
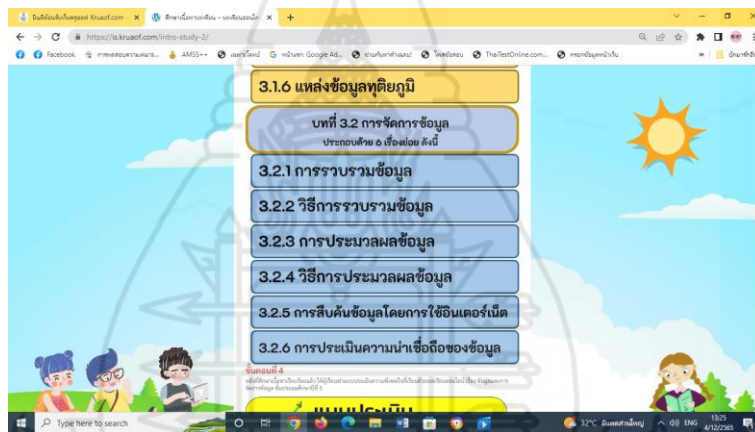
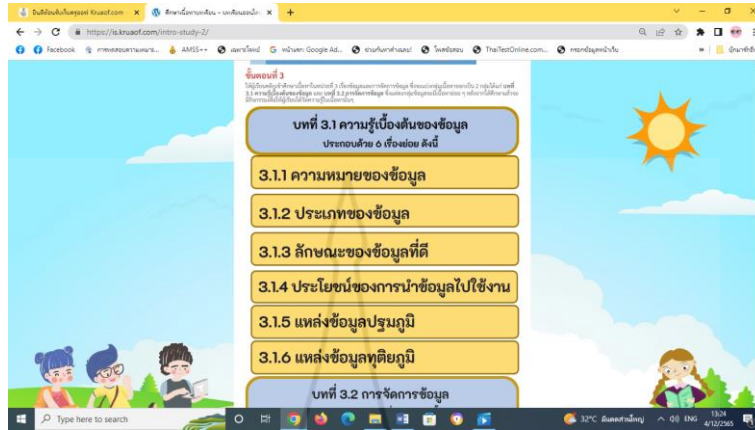
4. เข้าศึกษาบทเรียน







5. สารการเรียนรู้



ความหมายของข้อมูล

ข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ สิ่งของสถานที่ ฯลฯ โดย อยู่ในรูปของตัว เลขตามกลุ่ม การวิเคราะห์ การแปลความหมายและการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจอยู่ในลักษณะที่ผิดเพี้ยน การรวบรวม การจัด ข้อมูลเป็นต้น ข้อมูลสามารถหรือสื่อถึงกันได้ โดย ๆ ที่สื่อถึงข้อมูลมีความจำเป็นในชีวิตประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น คอมพิวเตอร์ ซิมการ์ดมือถือ ฯลฯ เป็นต้น

ข้อมูลที่เราพบในชีวิตประจำวัน มีหลายรูปแบบ เช่น ตัวเลข ข้อความ รูปภาพ เสียงต่างๆ เราสามารถรับรู้ข้อมูลได้จากส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1. การรับรู้ข้อมูลทางตา ได้แก่ การมองเห็น เช่น ข้อมูลภาพจากหนังสือ โทรทัศน์ เป็นต้น
- 2. การรับรู้ทางหู ได้แก่ การได้ยินเสียงผ่านหูหรือหูฟัง เช่น เสียงเพลง เสียงพูด เสียงรถ เป็นต้น
- 3. การรับรู้ทางสัมผัส ได้แก่ การสัมผัสกับข้อมูล เช่น การจับสัมผัสตัววัตถุหรือปุ่ม เป็นตัวอักษร เป็นต้น
- 4. การรับรู้ทางจมูก ได้แก่ การได้กลิ่น เช่น กลิ่นคาวปลา กลิ่นดอกไม้ กลิ่นธูป เป็นต้น
- 5. การรับรู้ทางปาก ได้แก่ การลิ้มรสอาหาร ได้จากการชิมอาหาร เช่น ผัก หวาน ฯลฯ เป็นต้น

โทษของ ข้อมูลเป็นข้อเสียซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆโดยอาจจะเกิดขึ้นเพราะขาดการสังเกต การจดบันทึก การไม่มีการจัดการข้อมูล

กิจกรรมที่ 3.1.1 ความหมายของข้อมูล

กิจกรรมที่ 3.1.1 ความหมายของข้อมูล

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

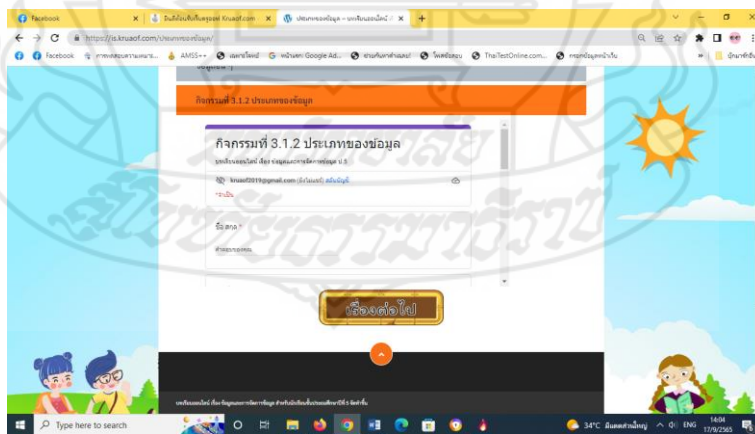
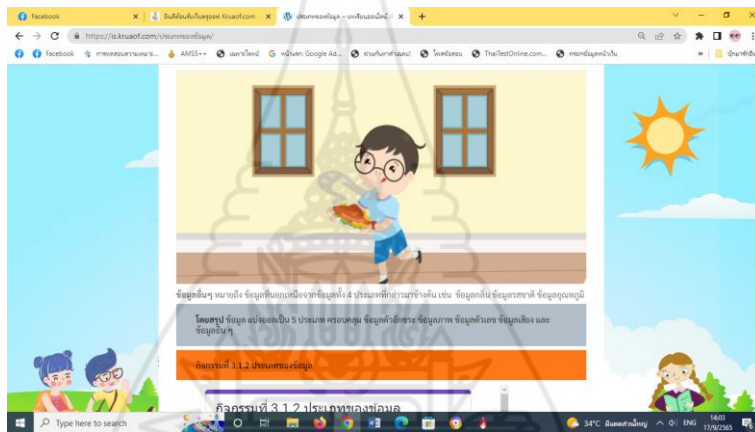
บทเรียนออนไลน์ เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ป.5

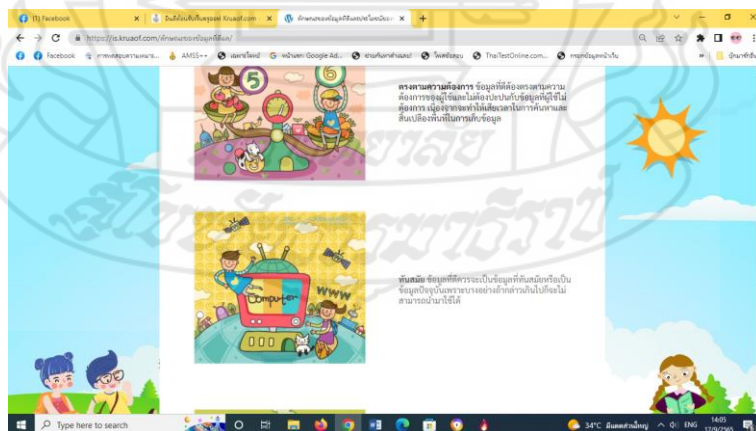
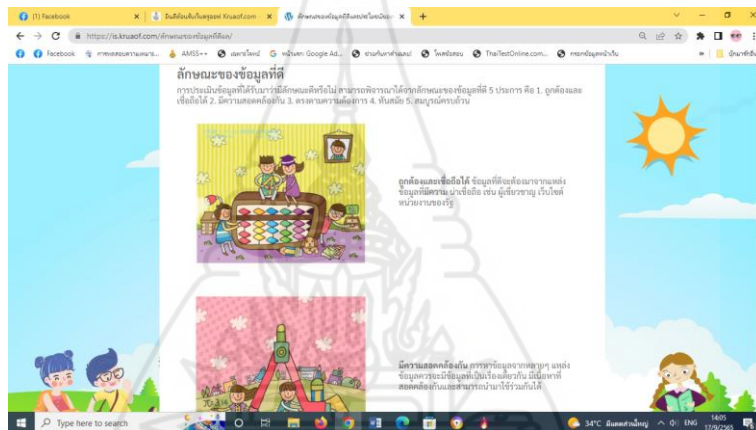
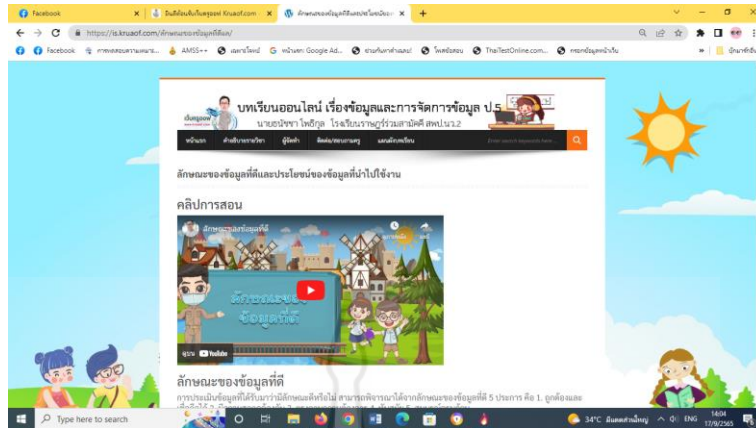
มาช่วยกัน ฝึกปฏิบัติ ไปเล่นสนุกๆ ฝึกทำแบบฝึกหัด

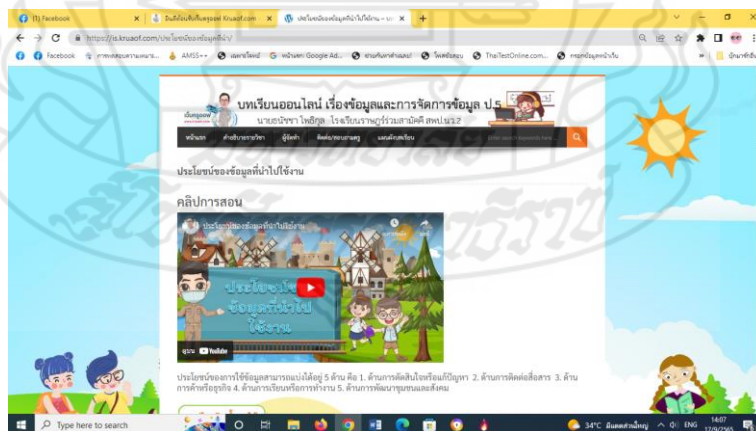
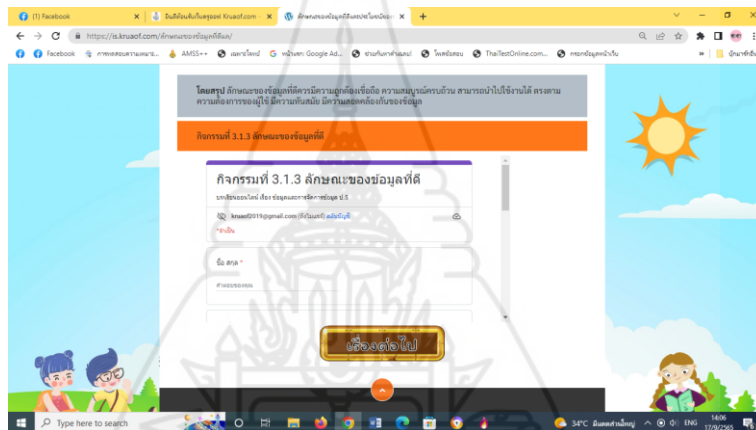
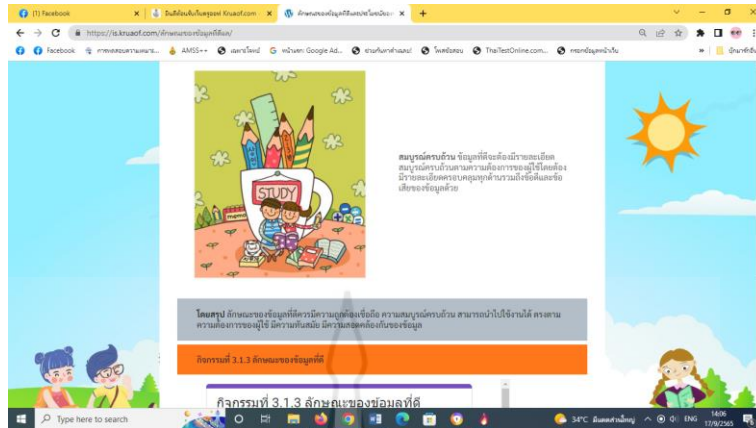
ประเภทของข้อมูล

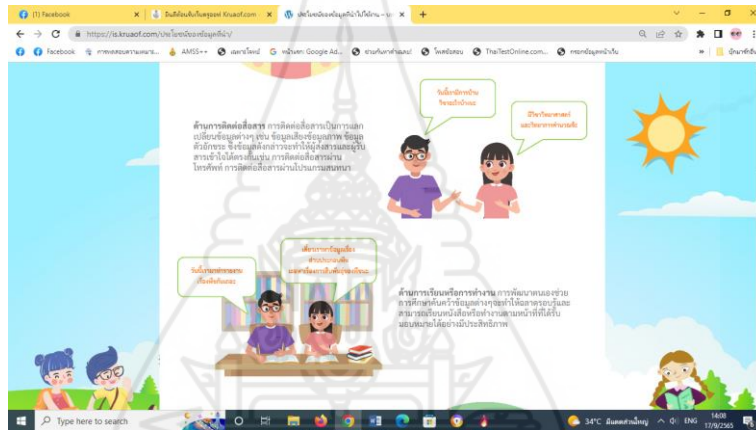
คลิปการสอน

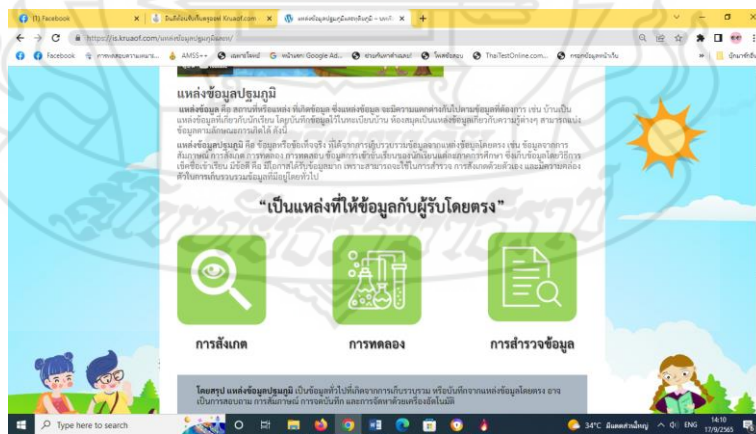
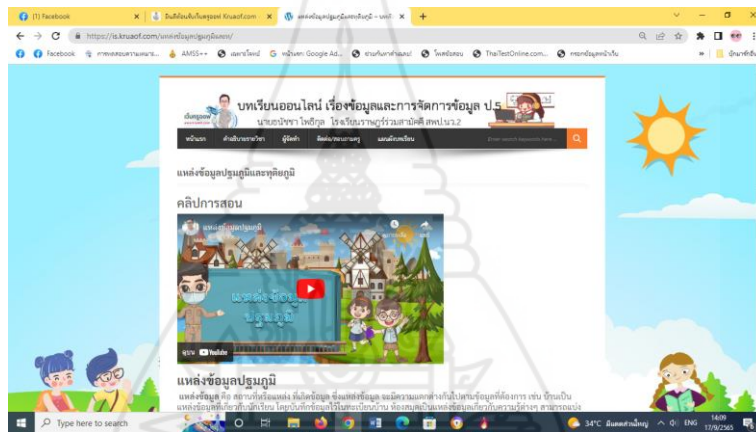
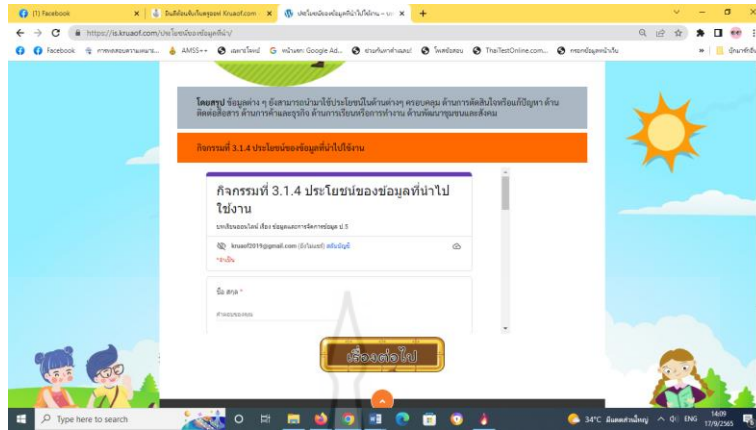
ข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

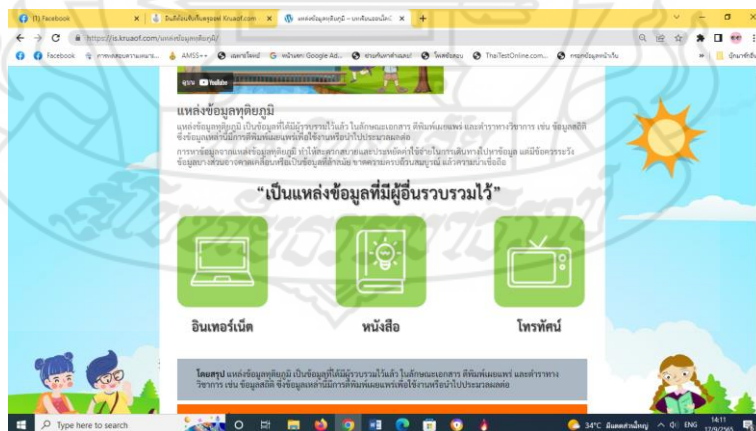
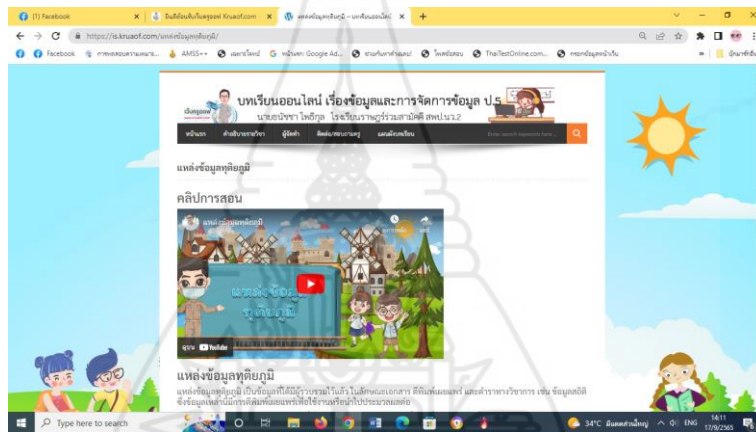
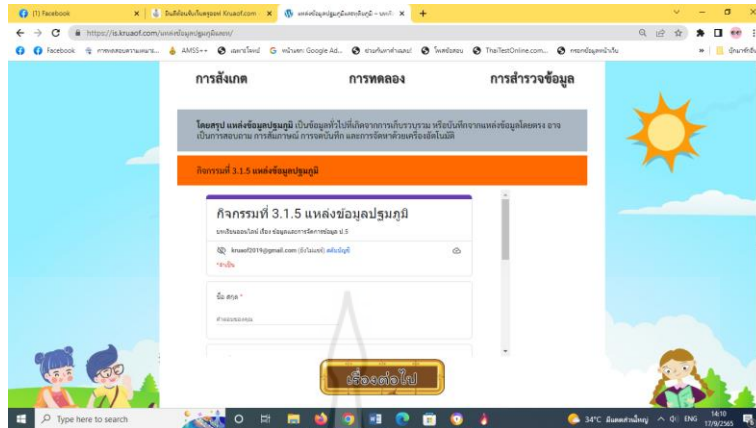


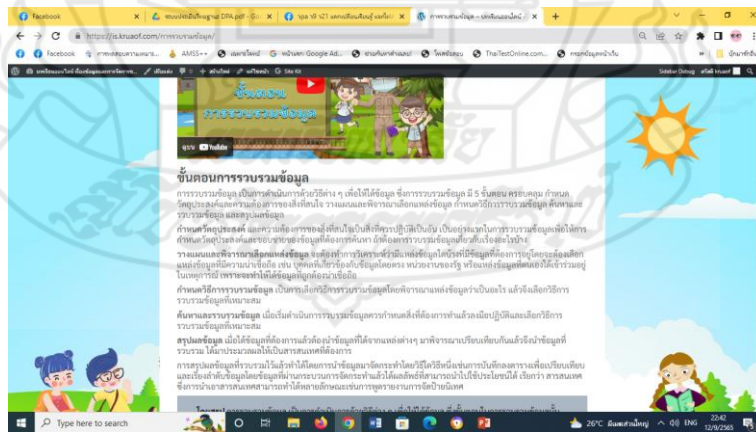
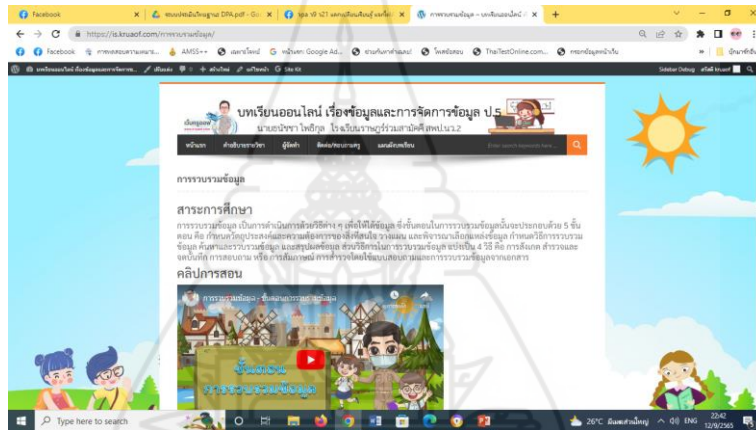
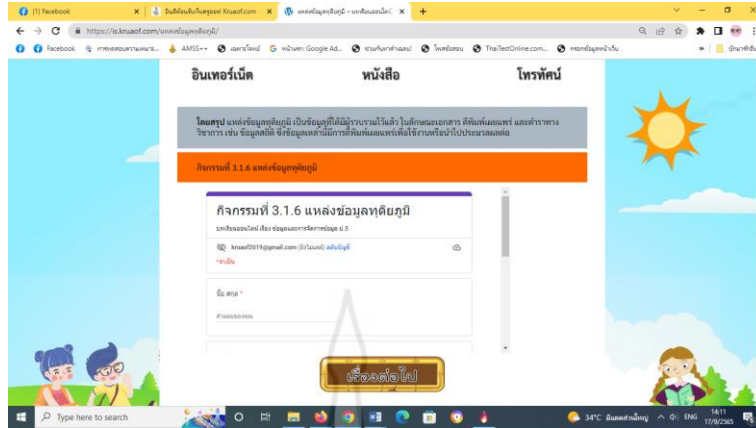


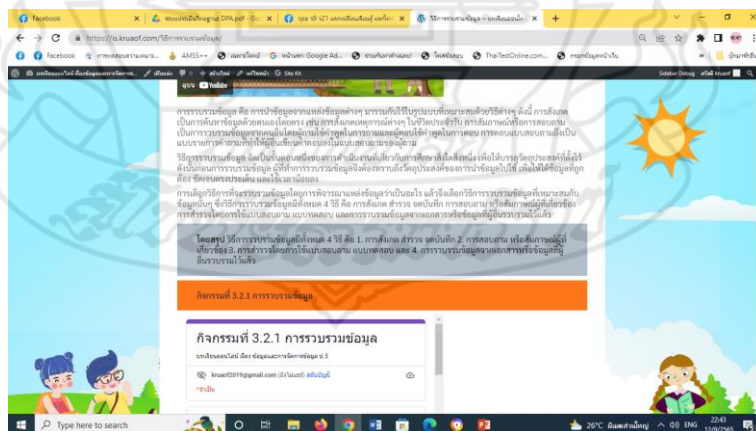
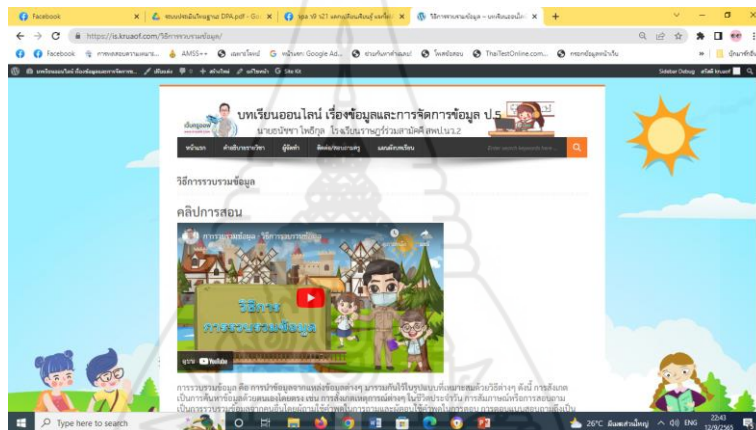
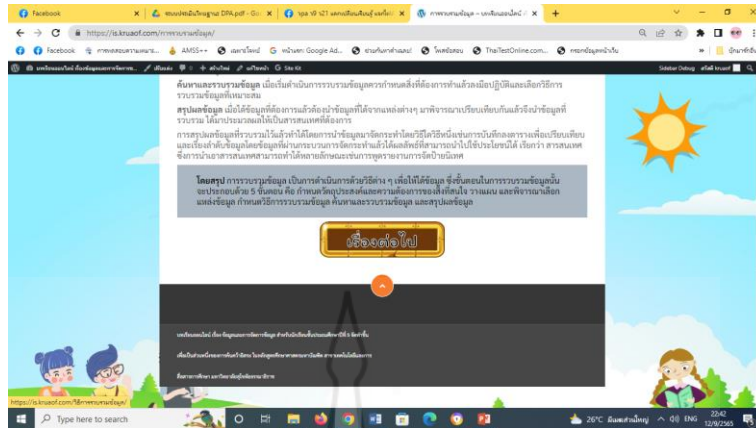


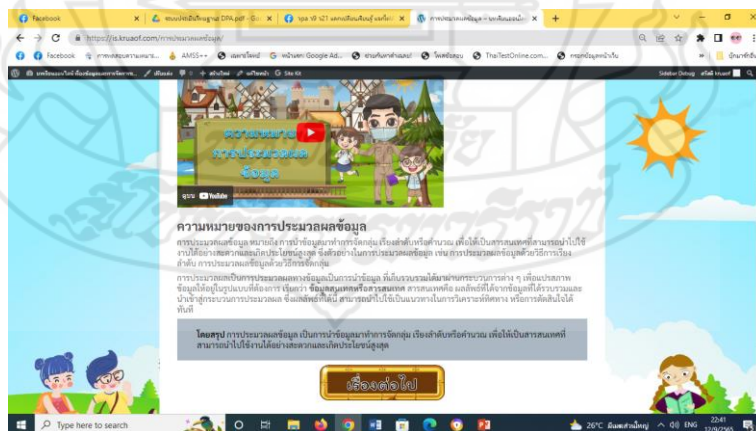
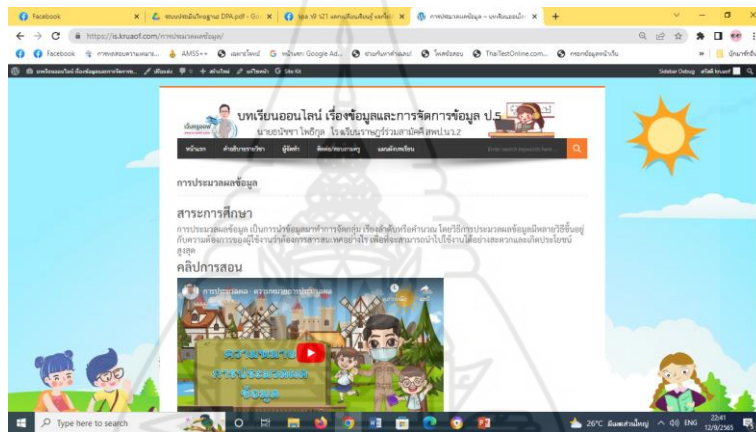
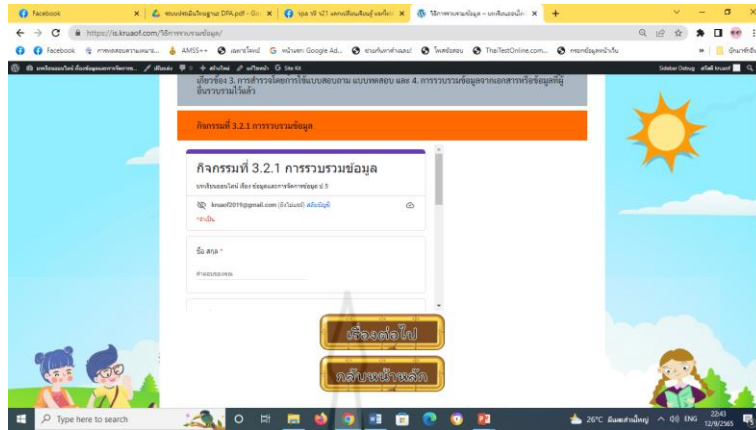


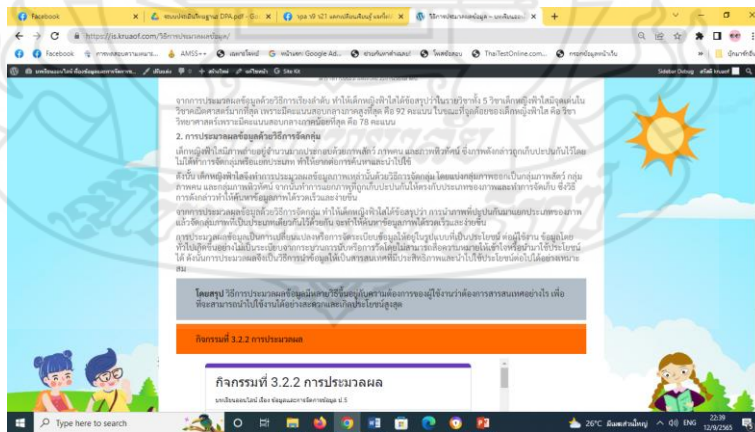
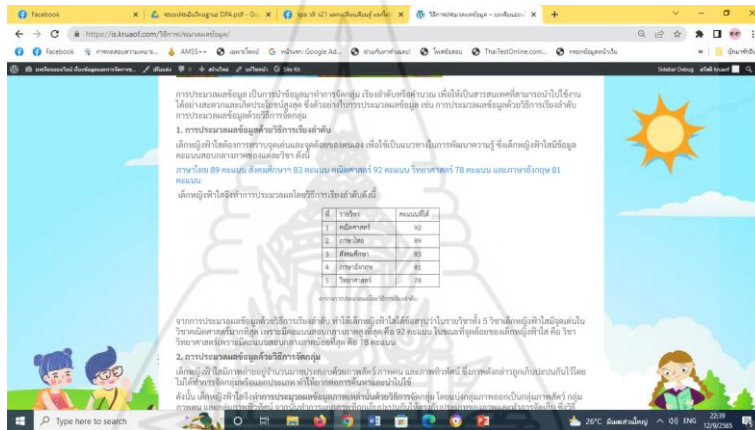
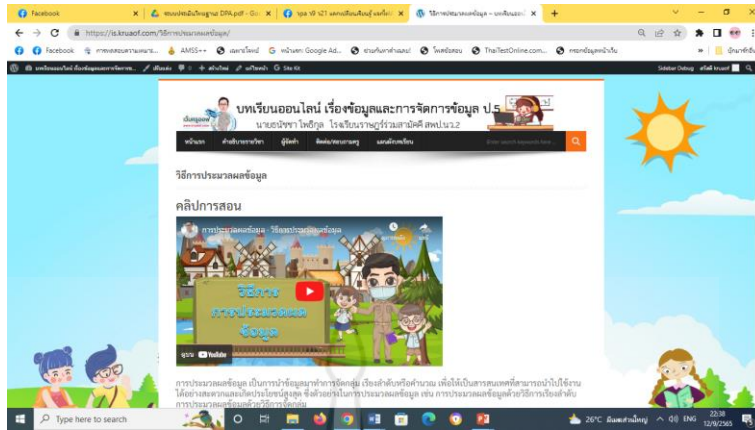


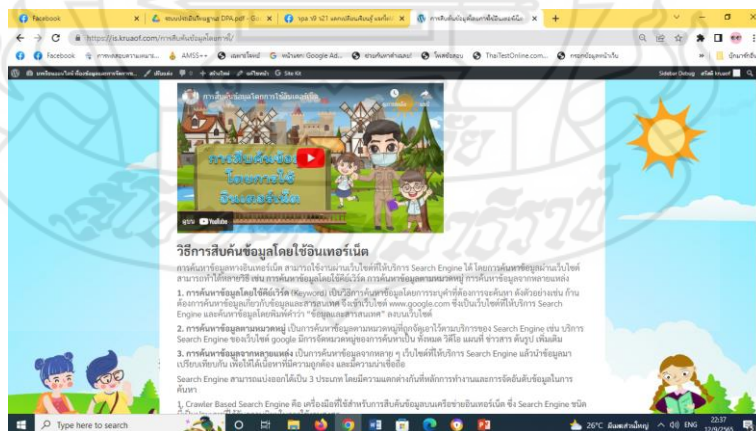
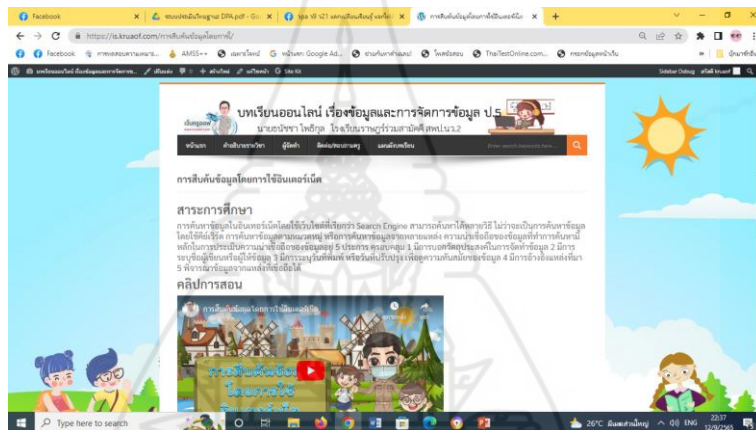
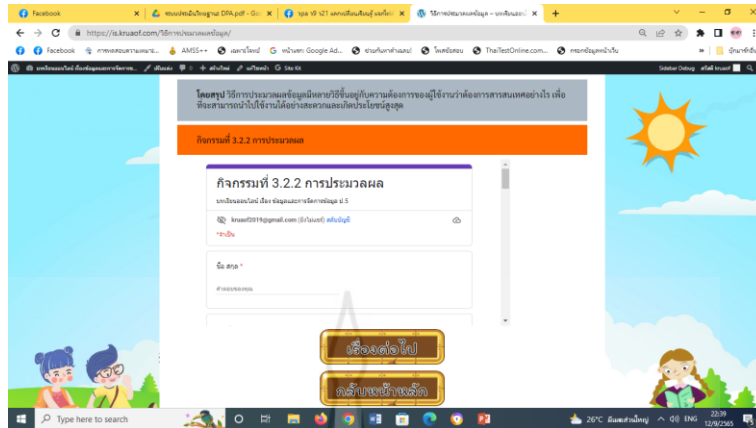


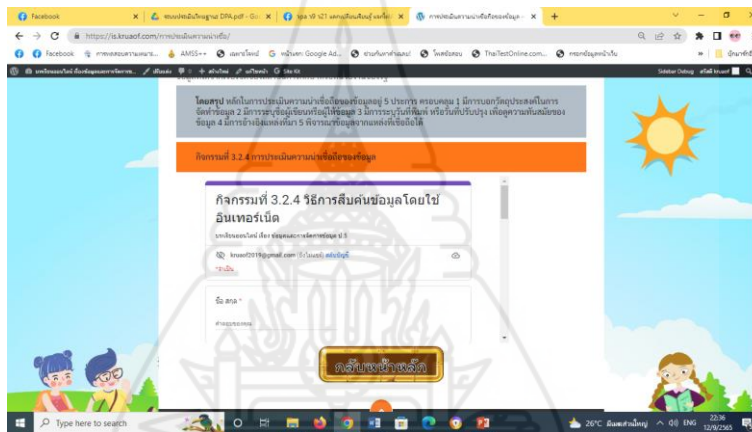
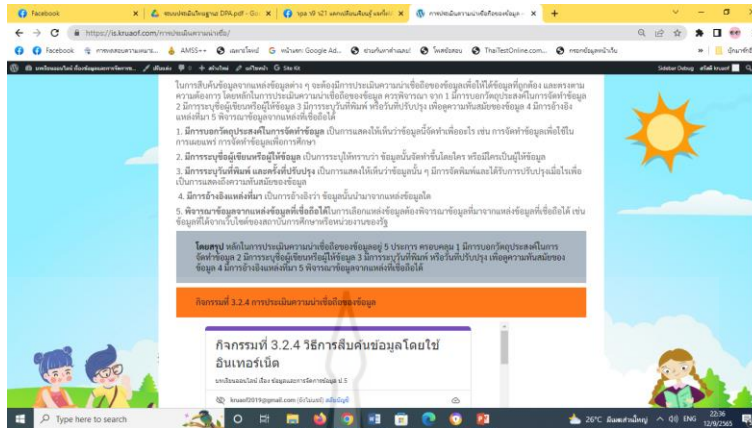




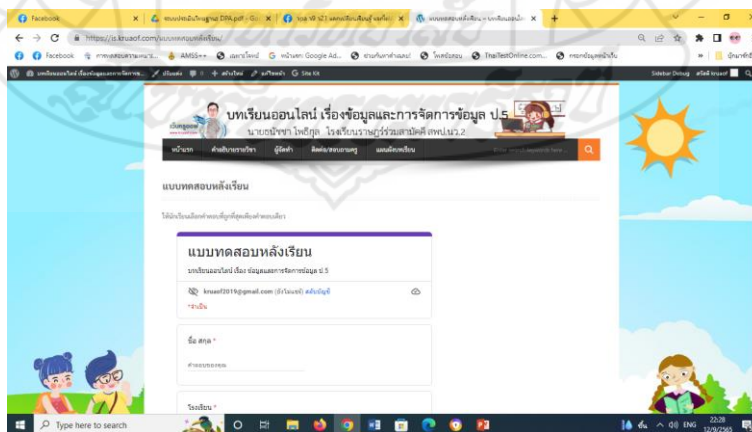


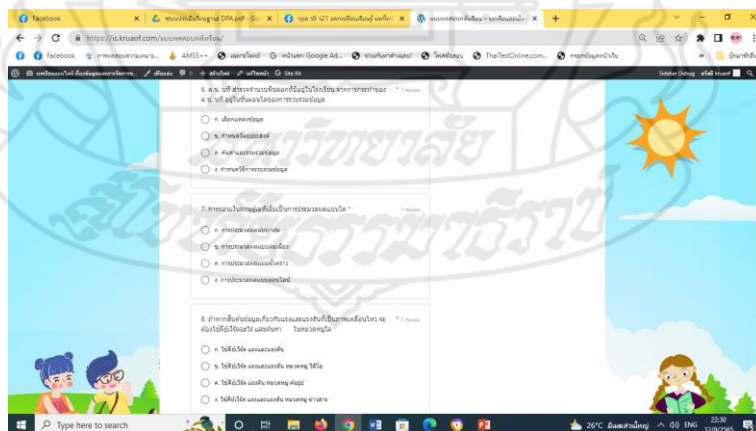
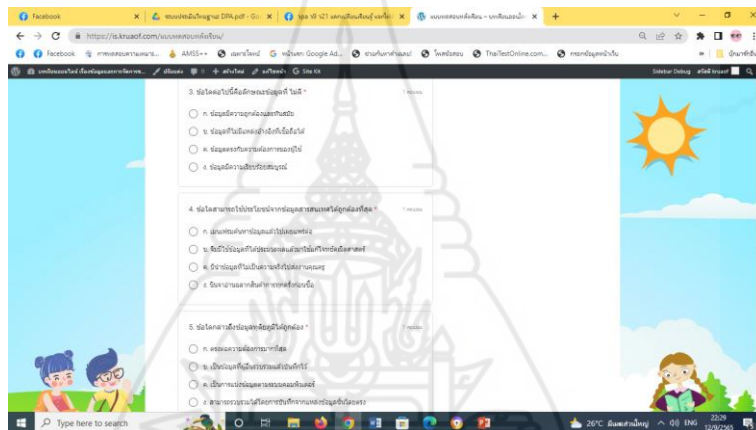
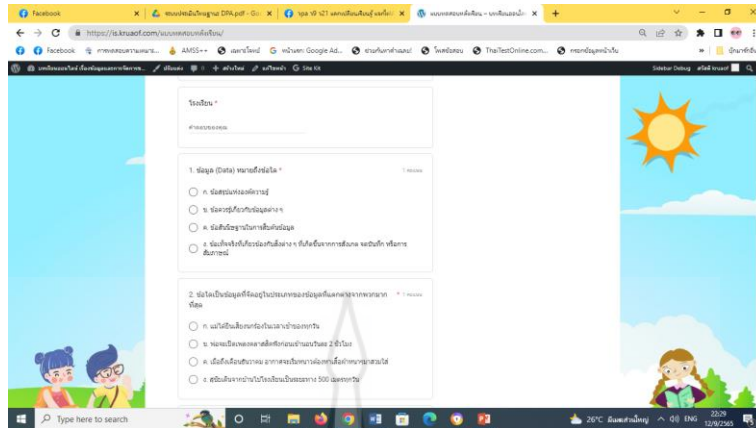


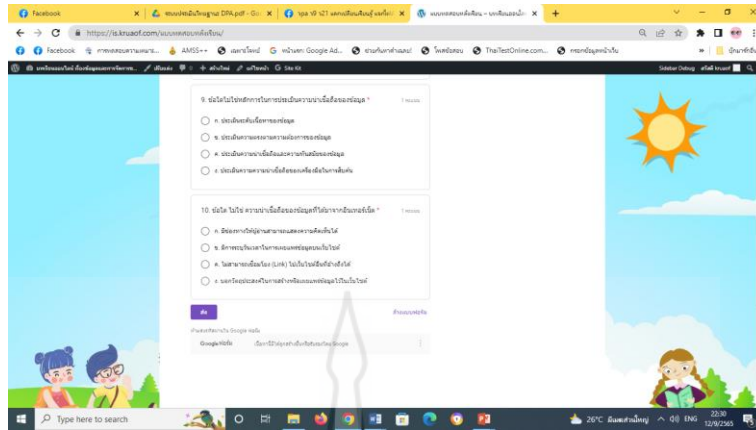




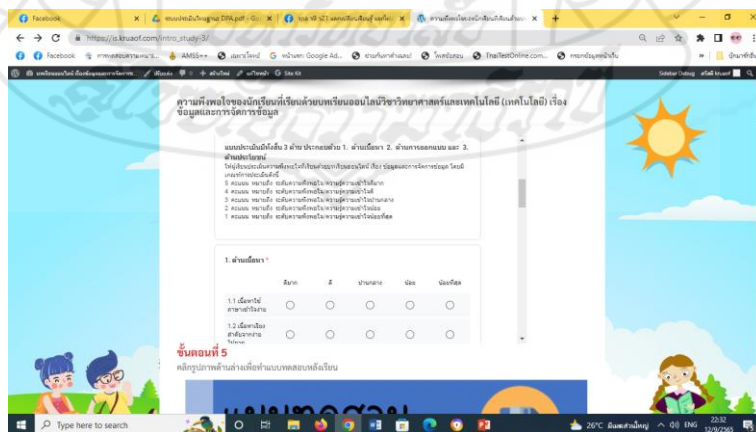
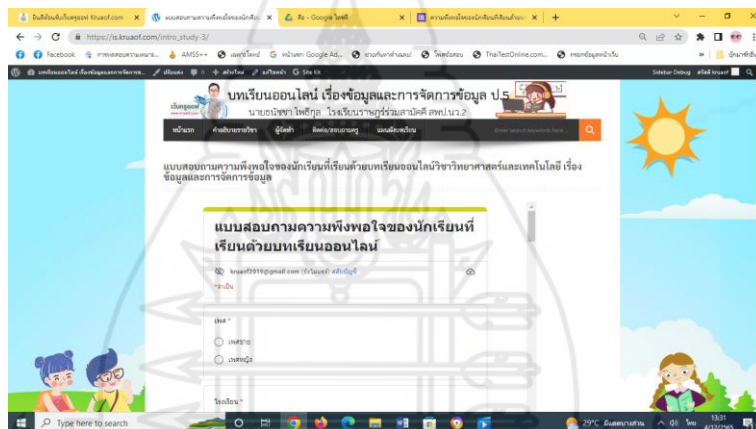
6. แบบทดสอบ

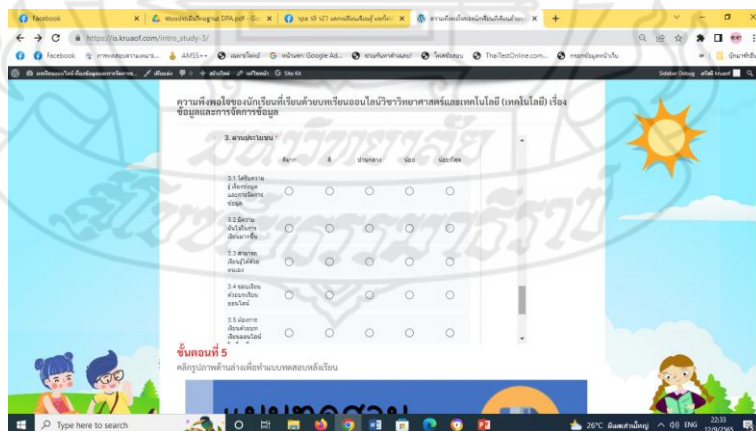
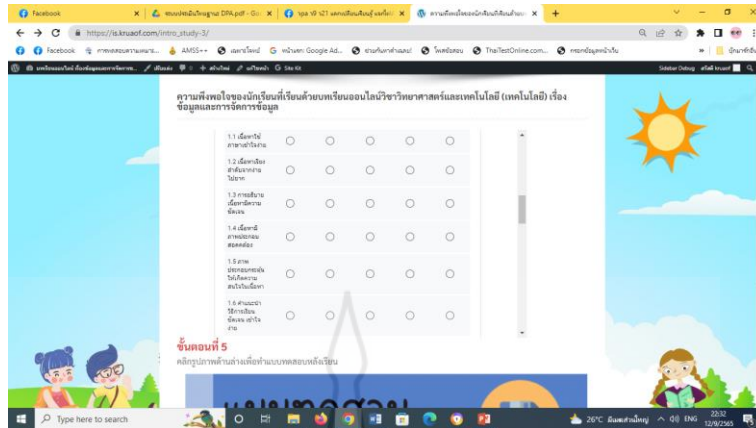


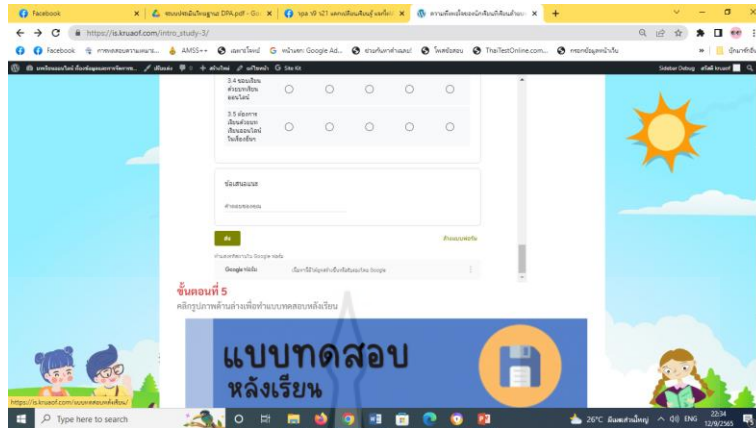




7. แบบประเมินความพึงพอใจ







8. ผู้จัดทำ



9. ติดต่อสอบถาม





ภาคที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกปฏิบัติการเรียนบทเรียนออนไลน์
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี)
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ผลิตโดย : นายธน์ชชา โพธิกุล

ชื่อ เลขที่

โรงเรียน

คำนำ

แบบฝึกปฏิบัติประกอบการเรียนบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติขณะที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกปฏิบัติประกอบการเรียนบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ธัญชา โพธิกุล



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ
บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี)
เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการเรียนบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เทคโนโลยี) เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการสอน
3. ทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ตรวจสอบคำตอบกิจกรรมระหว่างเรียน
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน

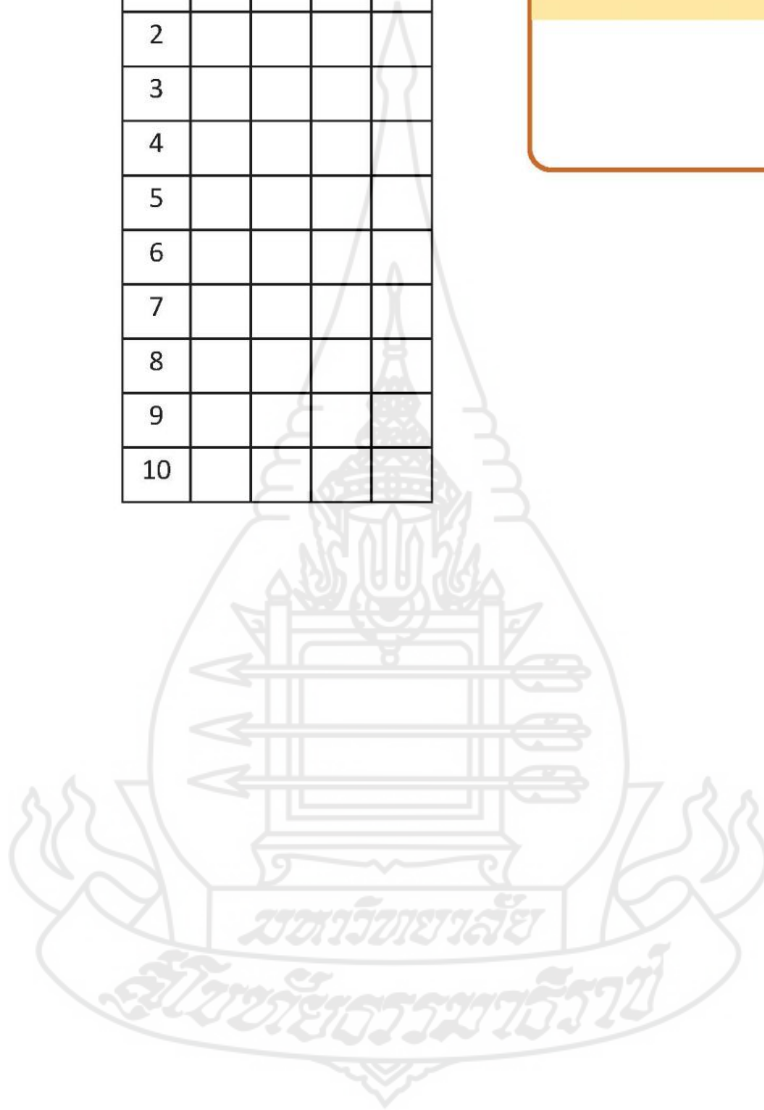
คำชี้แจง ให้นักเรียน x ข้อที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่กำหนด

1. ข้อมูล (Data) มีลักษณะอย่างไร
 - ก. ข้อสรุปแห่งองค์ความรู้
 - ข. ข้อความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ
 - ค. ข้อสันนิษฐานในการสืบค้นข้อมูล
 - ง. ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต จดบันทึก หรือการสัมภาษณ์
2. หากนักเรียนไปท่องเที่ยวที่ต่างประเทศแล้วต้องการเก็บข้อมูลมาเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ควรเก็บข้อมูลประเภทใด
 - ก. ข้อมูลอักษร
 - ข. ข้อมูลตัวเลข
 - ค. ข้อมูลภาพ
 - ง. ข้อมูลเสียง
3. ข้อใดต่อไปนี้คือลักษณะข้อมูลที่ดี
 - ก. ข้อมูลที่ทันสมัยแต่ไม่เป็นความจริง
 - ข. ข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้
 - ค. ข้อมูลที่สมบูรณ์แต่ไม่มีแหล่งอ้างอิง
 - ง. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่ไม่จริง
4. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากข้อมูล
 - ก. ทำให้เก่งขึ้น
 - ข. ทำให้ทราบข้อมูลที่แท้จริง
 - ค. ทำให้ตัดสินใจผิดพลาด
 - ง. เกิดความสนุกและผ่อนคลาย
5. ข่าวจากวิทยุจัดเป็นข้อมูลประเภทใด
 - ก. ปฐมภูมิ
 - ข. ทุตติภูมิ
 - ค. ตติภูมิ
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. การรวบรวมค่าแรงพนักงาน จัดอยู่ในการประมวลผลตามข้อใด
 - ก. การคำนวณ
 - ข. การหาค่าของผลงาน
 - ค. การประมวลผล
 - ง. การประเมินผล
7. ข้อใดคือขั้นตอนการกำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล
 - ก. ยานินเลือกค้นหาข้อมูล เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกายจากการค้นหาในอินเทอร์เน็ต
 - ข. นาวินำข้อมูล เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกายของเพศชายและเพศหญิงมาเปรียบเทียบกัน
 - ค. หมูน้อยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามาจัดทำป้ายนิเทศ เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย
 - ง. พิมพ์ควานำเสนอหน้าห้องเรียน เรื่อง เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย
8. ถ้าหากสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางการเดินทางไปน้ำตกไทรโยคน้อย เป็นแผนที่นำทางจะต้องใช้คีร์เวิร์ดอะไร และค้นหาในหมวดหมู่ใด
 - ก. ใช้คีร์เวิร์ด ไทรโยค หมวดหมู่ แผนที่
 - ข. ใช้คีร์เวิร์ด ไทรโยคน้อย หมวดหมู่ วิดีโอ
 - ค. ใช้คีร์เวิร์ด ไทรโยคน้อย หมวดหมู่ แผนที่
 - ง. ใช้คีร์เวิร์ด ไทรโยค หมวดหมู่ ค้นรูป
9. ข้อใดเป็นหลักการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่สำคัญที่สุด
 - ก. มีชื่อผู้เขียน
 - ข. การอ้างอิง แหล่งที่มา
 - ค. ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ค้น
 - ง. ข้อมูลทันสมัย จากสื่อโซเชียล
10. การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตทำอย่างไร
 - ก. ไม่มีการระบุชื่อผู้เขียนบทความหรือผู้ให้ข้อมูลบนเว็บไซต์
 - ข. เนื้อหาบนเว็บไซต์ขัดต่อกฎหมาย ศีลธรรม และจริยธรรม
 - ค. ไม่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปเว็บไซต์อื่นที่อ้างถึงได้
 - ง. มีการอ้างอิงหรือระบุแหล่งที่มาของข้อมูลของเนื้อหาที่ปรากฏบนเว็บไซต์

กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบก่อนเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

คะแนนที่ได้



แผนการสอน
หน่วยที่ 3 เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 6 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- ตอนที่ 3.1 ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล
 ตอนที่ 3.2 การจัดการข้อมูล

แนวคิด

- ข้อมูล เป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ โดยข้อมูลสามารถจำแนกเป็นประเภทของข้อมูลตามลักษณะของการใช้ในประเภทต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย แหล่งกำเนิดข้อมูลมีทั้งจัดหาข้อมูลด้วยตนเองและได้ถูกรวบรวมเป็นสารสนเทศ
- การจัดการข้อมูลเริ่มจากการรวบรวมข้อมูล นำมาประมวลผล เพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ สืบค้นข้อมูลจากการอินเทอร์เน็ตเป็นการรวบรวมข้อมูลข้อมูลที่ถูกแปลงเป็นสารสนเทศเรียบร้อยแล้ว แต่สิ่งที่เราได้มานั้นเป็นข้อมูลหรือสารสนเทศที่มีความน่าเชื่อถือได้หรือไม่ เราต้องมาตรวจสอบความน่าเชื่อถืออีกครั้งหนึ่ง

วัตถุประสงค์

- หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ประเภทลักษณะ ประโยชน์ และแหล่งของข้อมูลได้ถูกต้อง
- หลังจากศึกษาเรื่อง “การจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการสืบค้นข้อมูลได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ศึกษาแผนการสอน เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญลงในแบบฝึกปฏิบัติ
- ทำกิจกรรมแต่ละหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติ
- ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
2. แบบฝึกปฏิบัติ

การประเมินผลการเรียนรู้

1. จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน



กิจกรรมที่ 3.1.1 ความหมายของข้อมูล

จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าข้อมูล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. อวัยวะสำคัญของร่างกายที่รับรู้ข้อมูลมีประเภทอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

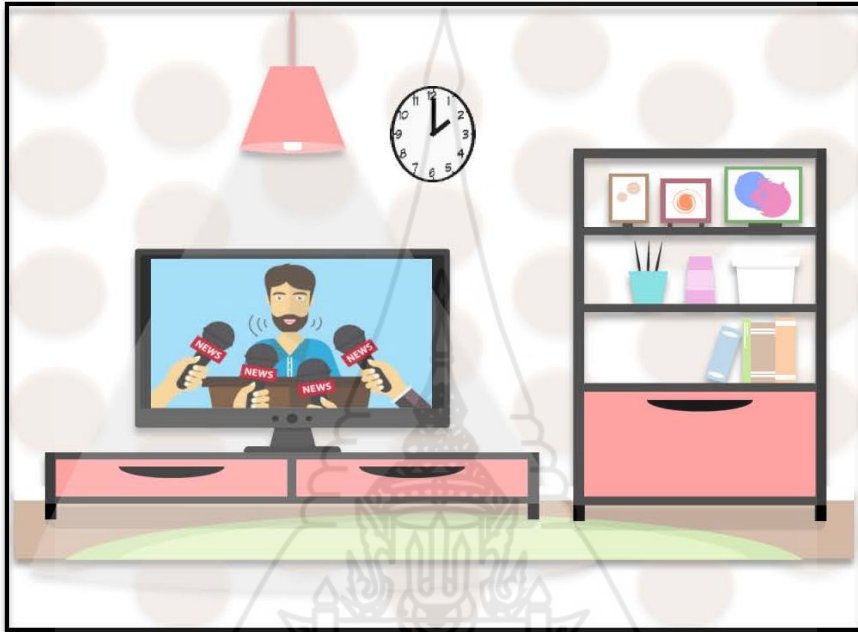
.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.1.2 ประเภทของข้อมูล

ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วบอกว่ามีข้อมูลประเภทใดบ้างพร้อมอธิบาย



Blank writing area with horizontal dashed lines for student response. A faint watermark of a university crest is visible in the background.

กิจกรรมที่ 3.1.3

ลักษณะของข้อมูลที่ดี

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นการนำข้อมูลที่ดีมาใช้ และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ไม่ใช่การนำข้อมูลที่ดีมาใช้ พร้อมอธิบายเหตุผล

คุณครูต้องการข้อมูลรายชื่อของนักเรียนที่ขาดเรียน ท่านจึงรวบรวมรายชื่อนักเรียนที่มาเรียนแล้วนำไปส่งคุณครู

กำลังค้นหาข้อมูลและสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต เช่น เว็บไซต์หน่วยงานของรัฐ เว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

แม่ต้องการจะไปเที่ยวต่างจังหวัดกับครอบครัว จึงอ่านแผ่นพับโปรโมชั่น ขอบริษัทนำเที่ยวแห่งหนึ่ง ที่เขียนไว้เมื่อ 3 ปีที่แล้ว

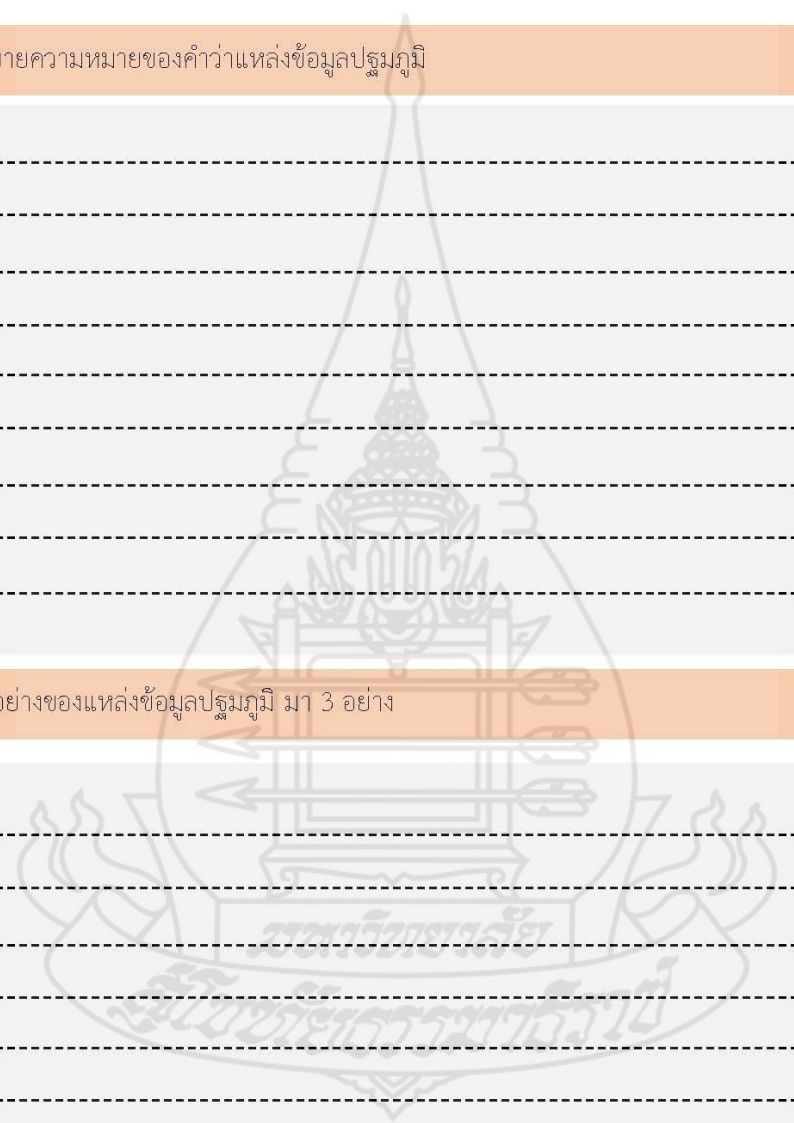
บอลต้องการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว บอลจึงไปค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

กิจกรรมที่ 3.1.5

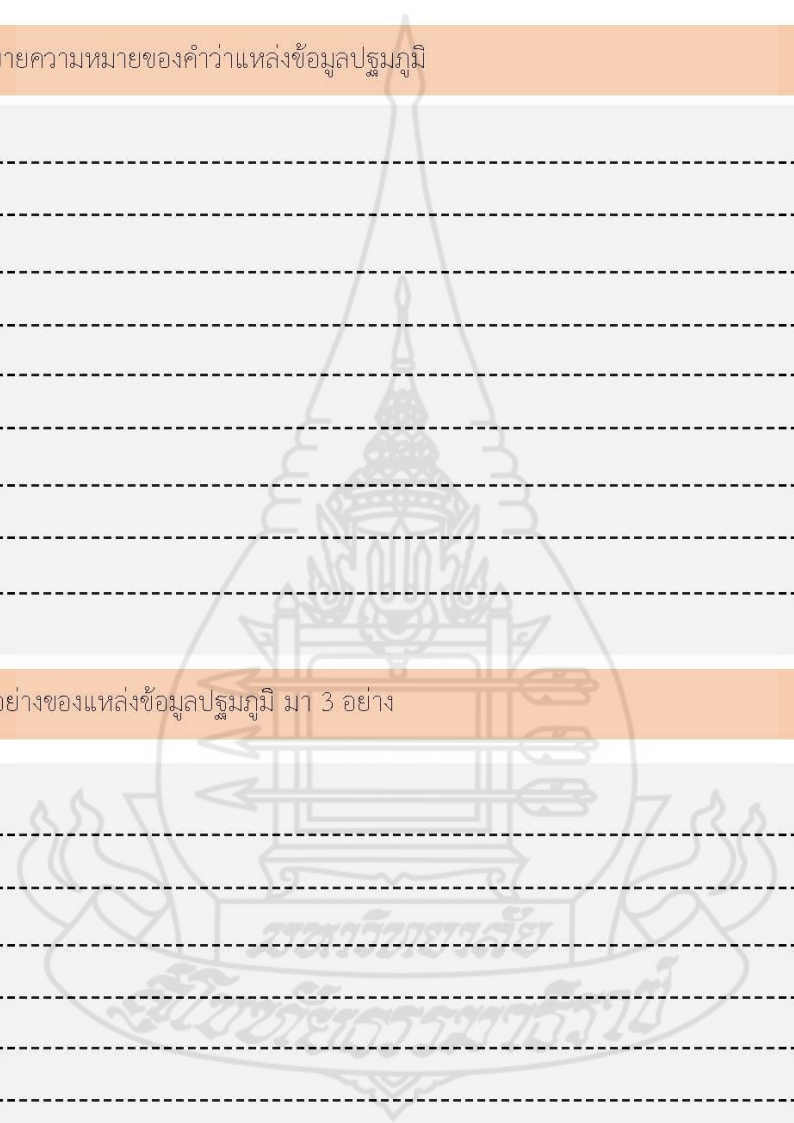
แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ



2. ยกตัวอย่างของแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ มา 3 อย่าง



กิจกรรมที่ 3.1.6

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

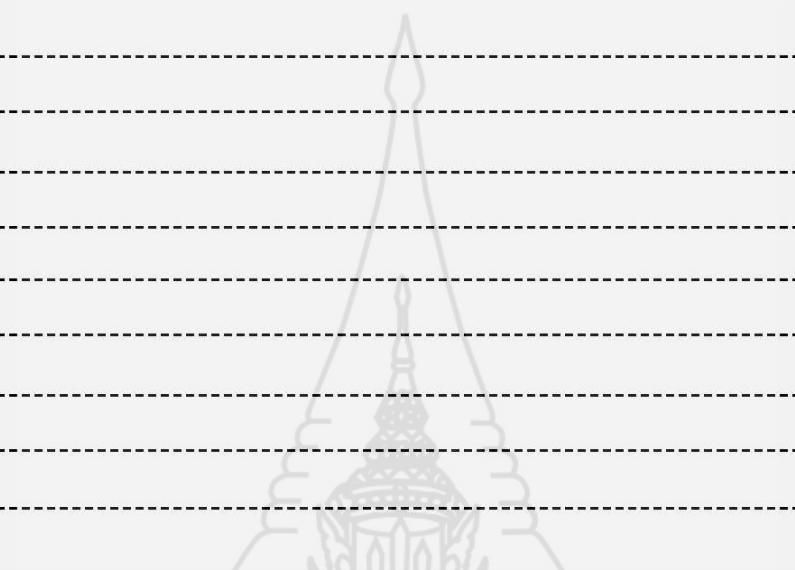
จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

2. ยกตัวอย่างของแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ มา 3 อย่าง

กิจกรรมที่ 3.2.1 การรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย



2. วิธีการรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย



กิจกรรมที่ 3.2.2

การประมวลผล

ให้นักเรียนประมวลผลข้อมูลที่กำหนดให้ โดยวิธีการเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม และการคำนวณ

| ชื่อขนม | ราคา |
|----------|------|
| ทองหยิบ | 25 |
| ทองหยอด | 27 |
| ฝอยทอง | 30 |
| เม็ดขนุน | 18 |

1. วิธีการเรียงลำดับจากมากไปน้อย

- ขนมที่มีราคาสูงสุดคือ _____
- ขนมที่มีราคาสูงรองลงมาคือ _____
- ขนมที่มีราคาถูกที่สุด คือ _____

2. จัดกลุ่มขนมไทย ได้ 3 กลุ่ม โดยแบ่งตามราคา ได้ดังนี้

- ขนมไทยที่มีราคาสูงกว่า 30 บาท คือ _____
- ขนมไทยที่มีราคา 20-29 บาท คือ _____
- ขนมไทยที่มีราคาน้อยกว่า 20 บาท คือ _____

3. ราคาเฉลี่ยขนมไทยทุกชนิดต่อกล่อง

กิจกรรมที่ 3.2.3

การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต

1. จงเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

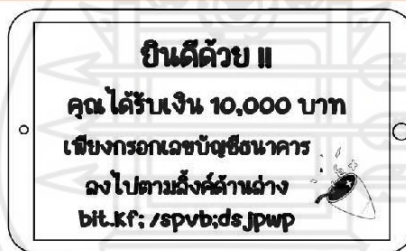
1. การค้นหาข้อมูลโดยใช้คีย์เวิร์ด เป็นวิธีการค้นหาข้อมูลโดย.....
ที่ต้องการจะค้นหา
2. การค้นหาข้อมูลตามหมวดหมู่ เป็นการค้นหาข้อมูล.....ที่ถูกจัด
เอาไว้ตามบริการของ Search Engine
3. การค้นหาข้อมูลจากหลายแหล่ง เป็นการค้นหาข้อมูลจากหลาย ๆ เว็บไซต์ที่ให้บริการ
Search Engine แล้วนำข้อมูลมา เพื่อให้ได้เนื้อหาที่มีความ
ถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือ



กิจกรรมที่ 3.2.4
การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต

1. หลักในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย

2. พิจารณาข้อมูลดังต่อไปนี้ ว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือหรือไม่อย่างไร



แบบทดสอบหลังเรียน

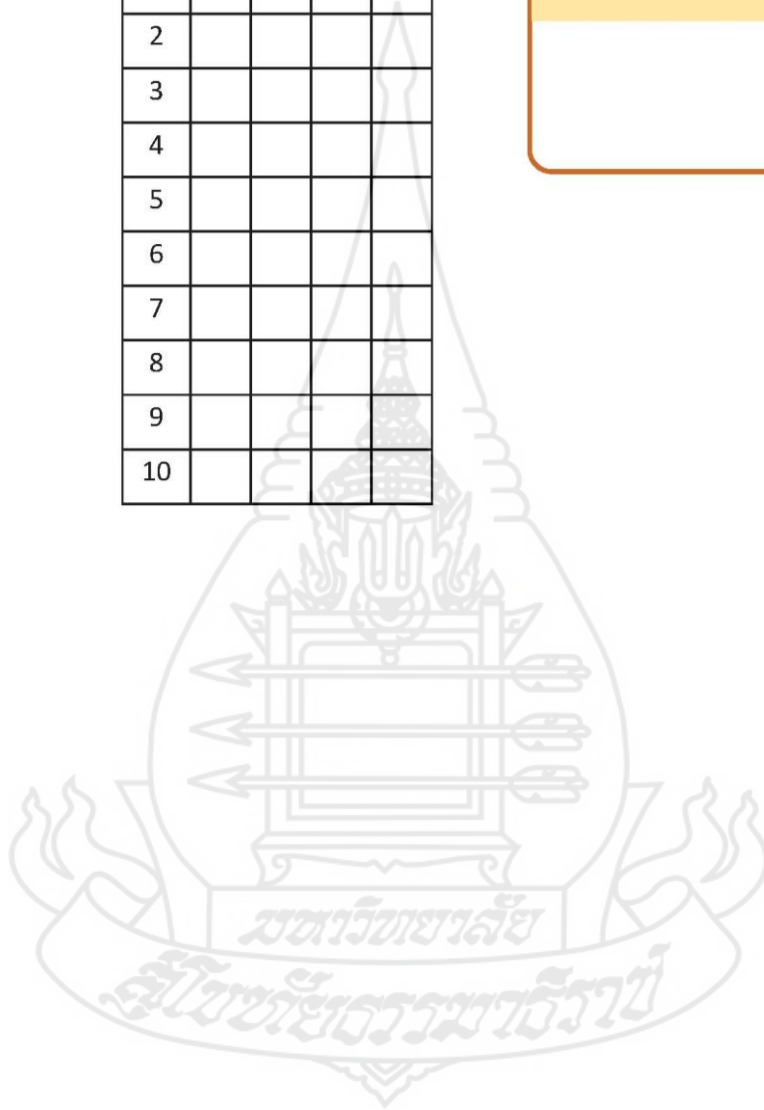
คำชี้แจง ให้นักเรียน x ข้อที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบที่กำหนด

1. ข้อมูล (Data) หมายถึงข้อใด
 - ก. ข้อสรุปแห่งองค์ความรู้
 - ข. ข้อควรรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ
 - ค. ข้อสันนิษฐานในการสืบค้นข้อมูล
 - ง. ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต จดบันทึก หรือการสัมภาษณ์
2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่จัดอยู่ในประเภทของข้อมูลที่แตกต่างจากพวกมากที่สุด
 - ก. แม่ได้ยินเสียงนกร้องในเวลาเช้าของทุกวัน
 - ข. พ่อจะเปิดเพลงคลาสสิกฟังก่อนเข้านอนวันละ 2 ชั่วโมง
 - ค. เมื่อถึงเดือนธันวาคม อากาศจะเริ่มหนาวต้องหาเสื้อผ้าหนา ๆ มาสวมใส่
 - ง. สุขย์เดินจากบ้าน
3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะข้อมูลที่ดี
 - ก. ข้อมูลที่ทันสมัยแต่ไม่เป็นความจริง
 - ข. ข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้
 - ค. ข้อมูลที่สมบูรณ์แต่ไม่มีแหล่งอ้างอิง
 - ง. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่ไม่จริง
4. ข้อใดคือลักษณะของข้อมูลที่ไม่ดี
 - ก. ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัย
 - ข. ข้อมูลที่ไม่มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้
 - ค. ข้อมูลตรงกับความต้องการของผู้ใช้
 - ง. ข้อมูลมีความเรียบริยสมบูรณ์
5. ข้อใดสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศได้มากที่สุด
 - ก. เม่นเฟรมค้นหาข้อมูลแล้วไปเผยแพร่ต่อ
 - ข. จิมมีใช้ข้อมูลที่ได้ประมวลผลแล้วมาใช้แก้โจทย์คณิตศาสตร์
 - ค. ปิน่าข้อมูลที่ไม่เป็นความจริงไปส่งงานคุณครู
 - ง. นินจาอ่านฉลากสินค้าการทุกครั้งก่อนซื้อ
6. ด.ช. นที สำรวจจำนวนพืชดอกที่มีอยู่ในโรงเรียนจากการกระทำของ ด.ช. นที อยู่ในขั้นตอนใดของการรวบรวมข้อมูล
 - ก. เลือกแหล่งข้อมูล
 - ข. กำหนดวัตถุประสงค์
 - ค. ค้นหาและรวบรวมข้อมูล
 - ง. กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล
7. การถอนเงินผ่านตู้เอทีเอ็มเป็นการประมวลผลแบบใด
 - ก. การประมวลผลแบบกลุ่ม
 - ข. การประมวลผลแบบต่อเนื่อง
 - ค. การประมวลผลแบบชั่วคราว
 - ง. การประมวลผลแบบออนไลน์
8. ถ้าหากสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแรงและแรงดันที่เป็นภาพเคลื่อนไหว จะต้องใช้คีย์เวิร์ดอะไร และค้นหาในหมวดหมู่ใด
 - ก. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและแรงดัน
 - ข. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและแรงดัน หมวดหมู่ วีดีโอ
 - ค. ใช้คีย์เวิร์ด แรงดัน หมวดหมู่ ค้นรูป
 - ง. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและแรงดัน หมวดหมู่ ข่าวสาร
9. ข้อใดไม่ใช่หลักการในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
 - ก. ประเมินระดับเนื้อหาของข้อมูล
 - ข. ประเมินความตรงตามความต้องการของข้อมูล
 - ค. ประเมินความน่าเชื่อถือและความทันสมัยของข้อมูล
 - ง. ประเมินความความน่าเชื่อถือของเครื่องมือในการสืบค้น
10. ข้อใด **ไม่ใช่** ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มาจากอินเทอร์เน็ต
 - ก. มีช่องทางให้ผู้อ่านสามารถแสดงความคิดเห็นได้
 - ข. มีการระบุวันเวลาในการเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์
 - ค. ไม่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปเว็บไซต์อื่นที่อ้างอิงได้
 - ง. บอกวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่ข้อมูลไว้ในเว็บไซต์

กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบหลังเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

คะแนนที่ได้



กิจกรรมที่ 3.1.1

ความหมายของข้อมูล

จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าข้อมูล

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือ เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาจจะเกิดขึ้นจากการสังเกต การจดบันทึก การสัมภาษณ์ การสอบถาม

2. อวัยวะสำคัญของร่างกายที่รับรู้ข้อมูลมีกี่ประเภทอะไรบ้าง

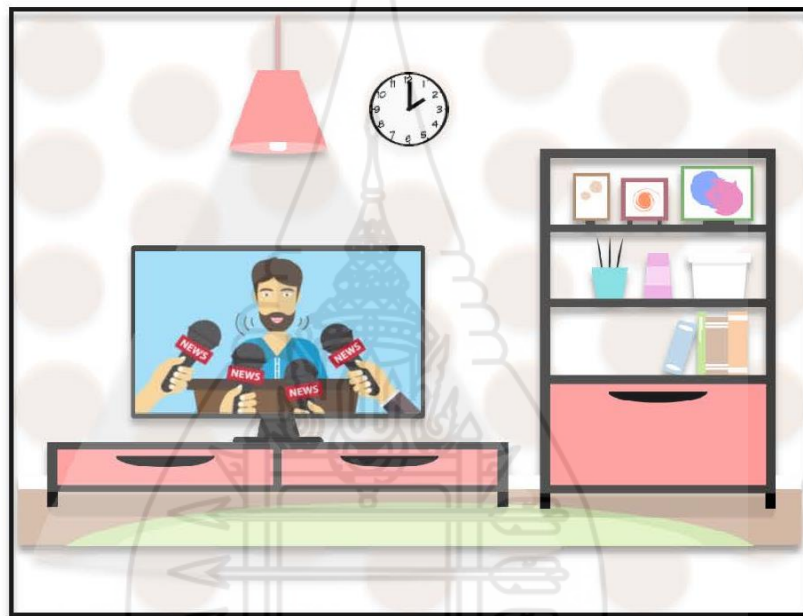
อวัยวะสำคัญของร่างกายที่รับรู้ข้อมูล มี 5 ประเภท ได้แก่

- การรับรู้ข้อมูลทางตา ได้แก่ การมองเห็น
- การรับรู้ทางหู ได้แก่ การได้ยินเสียงผ่านเข้ามาทางหู
- การรับรู้ทางผิวหนังสัมผัส ได้แก่ การสัมผัสกับข้อมูล
- การรับรู้ทางจมูก ได้แก่ การได้กลิ่น
- การรับรู้ทางปาก ได้แก่ การรู้สึกถึงรสชาติ โดยการสัมผัสทางลิ้น

กิจกรรมที่ 3.1.2

ประเภทของข้อมูล

ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วบอกว่ามีข้อมูลประเภทใดบ้างพร้อมอธิบาย



1. ข้อมูลภาพ ได้แก่ ภาพจากที่ตั้งบนชั้นวาง
2. ข้อมูลตัวเลข ได้แก่ ตัวเลขจากนาฬิกา
3. ข้อมูลอักขระ ได้แก่ ตัวอักษรจากหนังสือบนชั้นวาง
4. ข้อมูลเสียง ได้แก่ เสียงจากโทรทัศน์
5. ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ สภาพอากาศในห้อง ความร้อนของหลอดไฟ

กิจกรรมที่ 3.1.3

ลักษณะของข้อมูลที่ดี

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นการนำข้อมูลที่ดีมาใช้ และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ไม่ใช่การนำข้อมูลที่ดีมาใช้ พร้อมอธิบายเหตุผล



คุณครูต้องการข้อมูลรายชื่อของนักเรียนที่ขาดเรียน กำนจจึงรวบรวมรายชื่อักเรียนที่มาเรียนแล้วนำไปส่งคุณครู



กึ่งค้นหาข้อมูลและสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต เช่น เว็บไซต์หน่วยงานของรัฐ เว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

มาจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ



เมย์ต้องการจะไปเที่ยวต่างจังหวัดกับครอบครัว จึงอ่านแผนพับโปรโมชันของบริษัทนำเที่ยวแห่งหนึ่ง ที่เขียนไว้เมื่อ 3 ปีที่แล้ว

ไม่มีความทันสมัย ข้อมูลเก่าเมื่อ 3 ปีที่แล้ว



บอลต้องการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว บอลจึงไปค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

กิจกรรมที่ 3.1.4

ประโยชน์ของข้อมูล

จงพิจารณารูปภาพแล้วอธิบายประโยชน์ของข้อมูลที่ได้รับ



ที่มา : วิธีป้องกัน...การติดเชื้อโควิดขั้นสูงสุด แบบครบวงจร. กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายใน
ราชอาณาจักร. สืบค้นจาก https://www.isoc.go.th/content_mission.php?content_id=5721.

1. ด้านการตัดสินใจหรือแก้ปัญหา ผู้รับสารได้เรียนรู้และตัดสินใจเพื่อที่จะสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยจากสถานการณ์ในปัจจุบัน
2. ด้านติดต่อสื่อสาร ผู้ส่งสารคือกองรักษาความมั่นคงภายใน ได้แจ้ง วิธีการป้องกันการติดเชื้อขั้นสูงสุด (สาร) ให้แก่ผู้รับสาร ซึ่งก็คือ ประชาชน
3. ด้านการค้าและธุรกิจ หน่วยงานบริษัทห้างร้าน ต้องมีการวางแผน ปรับกลยุทธ์ในการดำเนินการธุรกิจ เพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน
4. ด้านการเรียนรู้หรือการทำงาน เรียนรู้วิธีการป้องกันการติดเชื้อขั้นสูงสุดจากกองอำนวยการความมั่นคงภายใน เพื่อไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน
5. ด้านพัฒนาชุมชนและสังคม นำความรู้ที่ได้รับไปประชาสัมพันธ์ในชุมชน เพื่อให้สมาชิกในชุมชนได้รู้จักวิธีการป้องกันการติดเชื้อและใช้ชีวิตได้อย่างปลอดภัย และยังช่วยให้ลดยอดจำนวนผู้ติดเชื้อในชุมชนอีกด้วย

กิจกรรมที่ 3.1.5

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เป็นแหล่งข้อมูลที่ให้ข้อมูลกับผู้รับโดยตรง อาจเป็นการสอบถาม การสัมภาษณ์ การจดบันทึก และการจัดหาด้วยเครื่องอัตโนมัติ

2. ยกตัวอย่างของแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ มา 3 อย่าง

มหาวิทยาลัย
สุโขทัย

กิจกรรมที่ 3.1.6

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

จงเติมข้อความต่อไปนี้ลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของคำว่าแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มีผู้รวบรวมไว้แล้ว ในลักษณะเอกสาร ตีพิมพ์เผยแพร่ และ
ตำราทางวิชาการ เช่น ข้อมูลสถิติ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีการตีพิมพ์เผยแพร่เพื่อใช้งานหรือนำไป
ประมวลผลต่อ

2. ยกตัวอย่างของแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ มา 3 อย่าง

มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิจัยบรรณารักษะ

กิจกรรมที่ 3.2.1

การรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย

การรวบรวมข้อมูลมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การกำหนดวัตถุประสงค์และความต้องการของสิ่งที่สนใจ

2. วางแผนและพิจารณาเลือกแหล่งข้อมูล 3. กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล 4. ค้นหาและรวบรวมข้อมูล และ 5. สรุปผลข้อมูล

2. วิธีการรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย

วิธีการรวบรวมข้อมูลมีทั้งหมด 4 วิธี คือ 1. การสังเกต สํารวจ จดบันทึก 2. การสอบถาม หรือ สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง 3. การสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบ และ 4. การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารหรือข้อมูลที่ผู้อื่นรวบรวมไว้แล้ว

กิจกรรมที่ 3.2.2

การประมวลผล

ให้นักเรียนประมวลผลข้อมูลที่กำหนดให้ โดยวิธีการเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม และการคำนวณ

| ชื่อขนม | ราคา |
|----------|------|
| ทองหยิบ | 25 |
| ทองหยอด | 27 |
| ฝอยทอง | 30 |
| เม็ดขนุน | 18 |

1. วิธีการเรียงลำดับจากมากไปน้อย

- ขนมที่มีราคาสูงสุดคือ ฝอยทอง
- ขนมที่มีราคาสูงรองลงมาคือ ทองหยอด
- ขนมที่มีราคาถูกที่สุดคือ เม็ดขนุน

2. จัดกลุ่มขนมไทย ได้ 3 กลุ่ม โดยแบ่งตามราคา ได้ดังนี้

- ขนมไทยที่มีราคาสูงกว่า 30 บาท คือ ฝอยทอง
- ขนมไทยที่มีราคา 20-29 บาท คือ ทองหยิบ ทองหยอด
- ขนมไทยที่มีราคาน้อยกว่า 20 บาท คือ เม็ดขนุน

3. ราคาเฉลี่ยขนมไทยทุกชนิดต่อกล่อง

25 บาท

กิจกรรมที่ 3.2.3

การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต

1. จงเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. การค้นหาข้อมูลโดยใช้คีย์เวิร์ด เป็นวิธีการค้นหาข้อมูลโดย _____ ระบุคำ
ที่ต้องการจะค้นหา
2. การค้นหาข้อมูลตามหมวดหมู่ เป็นการค้นหาข้อมูล _____ ตามหมวดหมู่ _____ ที่ถูก
จัดเอาไว้ตามบริการของ Search Engine
3. การค้นหาข้อมูลจากหลายแหล่ง เป็นการค้นหาข้อมูลจากหลาย ๆ เว็บไซต์ที่ให้บริการ
Search Engine แล้วนำข้อมูลมา _____ เปรียบเทียบกัน _____ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่มีความ
ถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือ

yahoo!

bing

Pantip
Learn, Share & Fun

YouTube

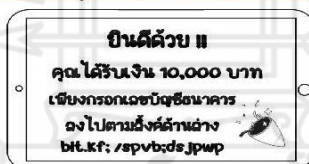
กิจกรรมที่ 3.2.4

การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต

1. หลักในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลมีอะไรบ้าง จงอธิบาย

ความน่าเชื่อถือโดยมีหลักในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลอยู่ 5 ประการ ครอบคลุม 1 มี
การบอกวัตถุประสงค์ในการจัดทำข้อมูล 2 มีการระบุชื่อผู้เขียนหรือผู้ให้ข้อมูล 3 มีการระบุวันที่
พิมพ์ หรือวันที่ปรับปรุง เพื่อดูความทันสมัยของข้อมูล 4 มีการอ้างอิงแหล่งที่มา 5 พิจารณาข้อมูล
จากแหล่งที่เชื่อถือได้

2. พิจารณาข้อมูลดังต่อไปนี้ ว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือหรือไม่อย่างไร



ไม่มีความน่าเชื่อถือ เพราะไม่ระบุว่ามาจากใคร ไม่มีวันที่เพื่อดูความทันสมัย ไม่มีการอ้างอิง และ
ไม่ได้มาจากแหล่งที่เชื่อถือได้

เฉลยแบบทดสอบ

ก่อนเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1 | | | | × |
| 2 | | | × | |
| 3 | | × | | |
| 4 | × | | | |
| 5 | | × | | |
| 6 | × | | | |
| 7 | × | | | |
| 8 | | | × | |
| 9 | | × | | |
| 10 | | × | | |

หลังเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| 1 | | | | × |
| 2 | | | | × |
| 3 | | × | | |
| 4 | | | | × |
| 5 | | × | | |
| 6 | | | × | |
| 7 | | | | × |
| 8 | | × | | |
| 9 | | | | × |
| 10 | | | × | |



บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนบึงพินาสამัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการ ข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูล และการจัดการข้อมูล มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูล และการจัดการข้อมูลมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

1.4 การดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกโรงเรียนในกลุ่มบึงพินาสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 185 คน

2) *กลุ่มตัวอย่าง* ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี และโรงเรียนวัดหนองตางู จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การสุ่มแบบอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก ให้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้จำนวน 6 กลุ่มและ 2. การสุ่มแบบกลุ่ม ใช้กลุ่มเป็นหน่วยในการสุ่ม

1.4.2 *เครื่องมือการวิจัย* เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท คือ

1) บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พัฒนาโดยได้ยึดแนวทางการออกแบบการเรียนการสอนตามแบบจำลอง ADDIE ที่มีองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ครอบคลุม การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation)

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำแนกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมความพึงพอใจ (1) ด้านการนำเสนอเนื้อหา (2) ด้านการออกแบบ และ (3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.3 *การเก็บรวบรวมข้อมูล* ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการ ดังนี้

1) สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 25 เครื่อง และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนวัดหนองตางู ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 35 เครื่อง สามารถรองรับการทำงานมัลติมีเดียทุกเครื่อง

2) วัน และเวลาที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม รวม 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง ดังตาราง

ตารางที่ 6.1 กำหนดการการทดสอบประสิทธิภาพ

| กลุ่ม | วันที่ |
|-----------------------------|-----------------|
| แบบเดี่ยว | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 16 สิงหาคม 2565 |
| แบบกลุ่ม | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 30 สิงหาคม 2565 |
| ภาคสนาม | |
| - โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี | 6 กันยายน 2565 |
| - โรงเรียนวัดหนองตางู | 16 กันยายน 2565 |

3) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ดำเนินกิจกรรม ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

4) รวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

5) รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้

1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยหาค่า E_1/E_2
 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยการทดสอบค่าที

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ พบว่า บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล มีประสิทธิภาพ 77.10/75.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75

1.5.2 ผลการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M. = 3.75, SD. = 0.98$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย ($M. = 4.03, SD. = 0.88$) ด้านการออกแบบนักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว ($M. = 3.95, SD. = 0.87$) และด้านประโยชน์นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น ($M. = 4.14, SD. = 0.70$)

2. อภิปรายผล

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูลสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 บทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 เนื่องจากบริบทของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนบึงพิมพาสำคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อย ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ชนบท มีความพร้อมทางด้านวัสดุอุปกรณ์น้อย และการแข่งขันไม่สูงมากนัก ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล พบว่า มีประสิทธิภาพ 77.10/75.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาที่มีกระบวนการอย่างเป็นระบบ โดยยึดตามแนวทางการออกแบบการเรียนการสอนตามแบบจำลอง ADDIE ในขั้นการออกแบบ (Design) ได้ออกแบบบทเรียน โดยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบ่งบอกสิ่งที่คาดหวังว่านักเรียนจะแสดงพฤติกรรมที่กำหนดได้หลังจากสิ้นสุดการเรียน การพัฒนาแผนการสอนได้ออกแบบวิธีการสอนและการประเมินผล ออกแบบแผนผังการทำงานของโปรแกรม การร่างส่วนประกอบ และเขียนสตอรี่บอร์ด ซึ่งได้มีการแทรกภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้เกิดพัฒนา การเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ส่งผลให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ จากกระบวนการสร้างบทเรียนออนไลน์ จึงทำให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ศรีธัญ พรหมสวัสดิ์ (2557, น. 7) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ คือ กระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย โดยอาศัยทรัพยากรอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ รวมทั้ง เครื่องมือสื่อสารในการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และกิดานันท์ มลิทอง (2539 อ้างถึงใน สุมนา สุขพันธ์, 2561, น. 587) กล่าวว่า บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการนำเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.10/75.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 ทั้งนี้เพราะบทเรียนออนไลน์เป็นสื่อการเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีภาพประกอบ สี สีสันสวยงาม มีเสียงบรรยาย ช่วยทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้ มีขั้นตอนการเรียนรู้เริ่มจากการเตรียมความพร้อมของนักเรียนด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา ทำกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ การสรุปเนื้อหา และทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดังที่ ทิศนา แคมมณี (2561, น. 378-380) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนออนไลน์ไว้ว่า เป็นบทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้มาแยกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ง่ายแก่นักเรียนในการเรียนรู้ และนำเสนอแก่นักเรียนในลักษณะที่ให้นักเรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เรียน และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ว่าผิดหรือถูก นักเรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้มากน้อยตามความสามารถ และสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะบทเรียนจะมีแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไว้ให้พร้อม

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 3.75$) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เป็นรายด้าน ดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย ($M. = 4.03, SD.=0.88$) (2) ด้านการออกแบบ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว ($M. = 3.95, SD. = 0.87$) และ (3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น ($M. = 4.14, SD. = 0.70$) ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เป็นการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และบทเรียนออนไลน์ยังเป็นสื่อการเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2557, น. 7) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ นักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งด้านความรู้ ทักษะ ความสนใจ วิธีการเรียน อัตราการเรียน เพื่อให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของ

ตนเอง จากการนำเสนอเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย การอธิบายชัดเจน เรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีภาพประกอบที่สอดคล้อง ช่วยอธิบายความชัดเจนของเนื้อหา และเป็นภาพที่ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน และดังที่ ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2558, น. 30) ได้กล่าวว่า ภาพประกอบที่ใช้ในการผลิตบทเรียนออนไลน์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง จะช่วยสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้สอนต้องการสอนชัดเจน อีกทั้งยังช่วยให้บทเรียนออนไลน์มีความสวยงาม น่าสนใจ และน่าติดตามในการอ่านเนื้อหาเรื่องนั้น สำหรับการออกแบบได้ออกแบบรูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร และสีตัวอักษรอย่างเหมาะสม ภาพสวยงาม คมชัด สีสันสวยงาม และการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ได้คำนึงถึงประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับมากที่สุด ทั้งด้านความรู้ เรื่องความน่าจะเป็น ความรับผิดชอบ และความมีวินัยในการเรียน

3. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ควรจัดเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ให้เหมาะสม ได้แก่ สถานที่ที่เป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับโปรแกรมเบรราเซอร์ได้ การติดตั้งชุดหูฟังทุกเครื่อง และการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

3.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ควรทบทวนและฝึกทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนในด้านการใช้โปรแกรม และปุ่มต่างๆ เป็นต้น

3.1.3 ผู้สอนควรแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการใช้จริง

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง อื่นๆ ระดับชั้นอื่นๆ และรายวิชาอื่นๆ

3.2.2 ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคและวิธีการสอนรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่หลากหลายและพัฒนานักเรียนได้เต็มตามศักยภาพ

3.2.3 ควรมีการพิจารณา การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพตามบริบทของโรงเรียน



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สถาบันราชภัฏสกลนคร

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ เอี่ยมงาม. (2562). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 18(3), 45-52.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), 7-20.
- _____. (2557). *วิธีการเรียนการสอน*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. (หน่วยที่ 6). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ถนอมพร เลาทจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ ภูพงษ์. (2561). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 17(3), 63-71.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- มนตรี เอี่ยมคำ. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 39(105), 112-126.
- ราตรี แซ่คู. (2559). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- วัชรภรณ์ เพ็งสุข. (2556). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(1), 7-13.

- วาทีณี สะกะมณี. (2562).การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip album สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ฯ*, 6(2), 188-199.
- ศุภเศรษฐ์ พึ่งบัว. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สมจิต จันทน์ฉาย. (2557). การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม: เพชรเกษมพรีนติ้ง กรุป.
- สุธาสิณี นาคกรด. (2556).การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมและสังคม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ-นครศรีธรรมราช*, 6(1), 114-122.
- สุรินทร์ เพชรไทย. (2560). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้อิเล็กทรอนิกส์. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3 ประจำปี พ.ศ. 2560, 74-81.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

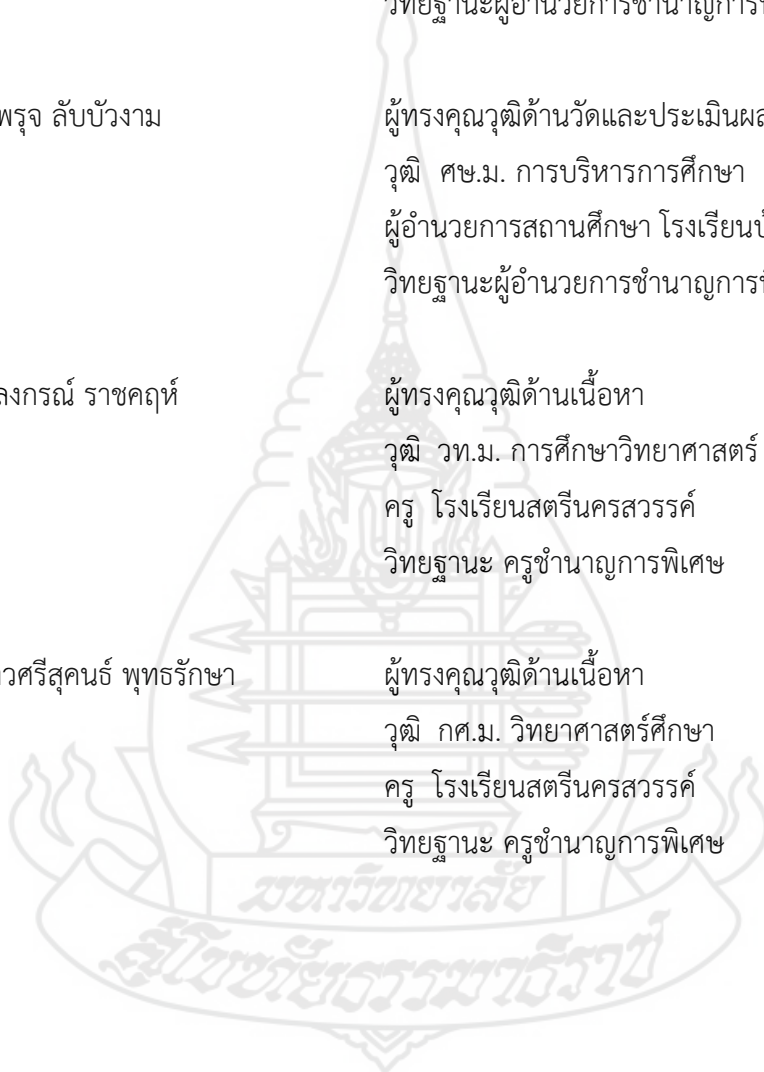


ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นายศรีณย์ภัทร กาญจนาคม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
วุฒิ ศษ.ม. การบริหารการศึกษา
ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนวัดบ้านตาบ
วิทยฐานะผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
2. นายนพรุจ ลับบัวงาม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
วุฒิ ศษ.ม. การบริหารการศึกษา
ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านเขามุสิ
วิทยฐานะผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
3. นายอลงกรณ์ ราชคฤห์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
วุฒิ วท.ม. การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
ครู โรงเรียนสตรีนครสวรรค์
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
4. นางสาวศรีสุคนธ์ พุทธิรักษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
วุฒิ กศ.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา
ครู โรงเรียนสตรีนครสวรรค์
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ





ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | พุทธิพิสัย | | | | | | ทักษะพิสัย |
|---|----------------|------------|---------|-----------|------------|------------|------------|
| | ความรู้/ความจำ | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า | |
| 1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมาย ประเภทลักษณะ ประโยชน์ และแหล่งของข้อมูล ได้ถูกต้อง | 2 | 1 | | 2 | | | |
| 2. หลังจากศึกษาเรื่อง “การจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถ อธิบายวิธีการรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการสืบค้น ข้อมูลได้ถูกต้อง | | 1 | 2 | 2 | | | |
| รวม (10) | 2 | 2 | 2 | 4 | | | |



ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ และแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ
จากแบบประเมินคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ
 ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

| รายการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | | |
|--------------------------------------|-------------|----|---------|------|------------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ | | | | | |
| 2. เนื้อหามีความถูกต้อง | | | | | |
| 3. เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก | | | | | |
| 4. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | | | | | |
| 5. การอธิบายเนื้อหา มีความชัดเจน | | | | | |
| 6. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย | | | | | |
| 7. ภาษาถูกต้องตามหลักวิชา | | | | | |
| 8. ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน | | | | | |
| 9. คำอธิบายภาพมีความถูกต้อง | | | | | |
| 10. กิจกรรมระหว่างเรียนมีความเหมาะสม | | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
 วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

| รายการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | | |
|---|-------------|----|---------|------|------------|
| | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. การออกแบบหน้าเว็บเพจเหมาะสม | | | | | |
| 2. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 3. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4. สีพื้นหลังมีความเหมาะสม | | | | | |
| 5. ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 6. ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| 7. การวางตำแหน่งภาพเหมาะสม | | | | | |
| 8. เสียงบรรยายมีความชัดเจน | | | | | |
| 9. เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม | | | | | |
| 10. การเชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ ถูกต้องและรวดเร็ว | | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูลอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ (ก่อนเรียน)
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
(Item-Objective Congruence Index : IOC)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยให้หน้าหน้กดังนี้

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| 1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ประเภท ลักษณะ ประโยชน์ และแหล่งของข้อมูลได้ถูกต้อง | 1. ข้อมูล (Data) มีลักษณะอย่างไร ก. ข้อสรุปแห่งองค์ความรู้ ข. ข้อควรรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ค. ข้อสันนิษฐานในการสืบค้นข้อมูล ง. ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต จดบันทึก หรือการสัมภาษณ์ | | | | |
| | 2. หากนักเรียนไปท่องเที่ยวที่ต่างประเทศแล้วต้องการเก็บข้อมูลมาเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ควรเก็บข้อมูลประเภทใด ก. ข้อมูลอักษร ข. ข้อมูลตัวเลข ค. ข้อมูลภาพ ง. ข้อมูลเสียง | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | 3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะข้อมูลที่ดี ก. ข้อมูลที่ทันสมัยแต่ไม่เป็นความจริง ข. ข้อมูลที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้ ค. ข้อมูลที่สมบูรณ์แต่ไม่มีแหล่งอ้างอิง ง. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่รู้ไม่จริง | | | | |
| | 4. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากข้อมูล ก. ทำให้เก่งขึ้น ข. ทำให้ทราบข้อมูลที่แท้จริง ค. ทำให้ตัดสินใจผิดพลาด ง. เกิดความสนุกและผ่อนคลาย | | | | |
| | 5. ข่าวจากวิทยุจัดเป็นข้อมูลประเภทใด ก. ปฐมภูมิ ข. ทุตติภูมิ ค. ตติภูมิ ง. ถูกทุกข้อ | | | | |
| 2. หลังจากศึกษาเรื่อง “การจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการสืบค้นข้อมูลได้ถูกต้อง | 6. ข้อใดคือขั้นตอนการกำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล ก. ยานินเลือกค้นหาข้อมูล เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกายจากการค้นหาในอินเทอร์เน็ต ข. นานำข้อมูล เรื่องการไหลเวียนของโลหิตในร่างกายของเพศชายและเพศหญิงมาเปรียบเทียบกัน | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | ค. หมุนน้อยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามา จัดทำป้ายนิเทศ เรื่องการ ไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย ง. พิมพ์ดาวนำเสนอหน้าห้องเรียน เรื่อง เรื่องการไหลเวียนของ โลหิตในร่างกาย | | | | |
| | 7. การรวบรวมค่าแรงพนักงาน จัดอยู่ ในการประมวลผลตามข้อใด ก. การคำนวณ ข. การหาค่าของผลงาน ค. การประมวลผล ง. การประเมินผล | | | | |
| | 8. ถ้าหากสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ เส้นทางเดินทางไปน้ำตกไทรโยค คน้อย เป็นแผนที่นำทางจะต้องใช้ คีย์เวิร์ดอะไร และค้นหาใน หมวดหมู่ใด ก. ใช้คีย์เวิร์ด ไทรโยค หมวดหมู่ แผนที่ ข. ใช้คีย์เวิร์ด ไทรโยคน้อย หมวดหมู่ วีดีโอ ค. ใช้คีย์เวิร์ด ไทรโยคน้อย หมวดหมู่ แผนที่ ง. ใช้คีย์เวิร์ด ไทรโยค หมวดหมู่ ค้นรูป | | | | |
| | 9. ข้อใดเป็นหลักการประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูลที่สำคัญที่สุด ก. มีชื่อผู้เขียน ข. การอ้างอิง แหล่งที่มา ค. ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ค้น ง. ข้อมูลทันสมัย จากสื่อโซเชียล | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | 10. ข้อใดคือการตรวจสอบความ น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ต ก. ไม่มีการระบุชื่อผู้เขียน บทความหรือผู้ให้ข้อมูลบน เว็บไซต์ ข. มีการอ้างอิงหรือระบุ แหล่งที่มาของข้อมูลของ เนื้อหาที่ปรากฏบนเว็บไซต์ ค. ไม่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปเว็บไซต์อื่นที่อ้างถึงได้ ง. เนื้อหาบนเว็บไซต์ขัดต่อ กฎหมาย ศีลธรรม และ จริยธรรม | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล



แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ (หลังเรียน)
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
(Item-Objective Congruence Index : IOC)

- คำชี้แจง** ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยให้หน้าหน้กดังนี้
- +1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
- 0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่
- 1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| 1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นของข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ประเภท ลักษณะ ประโยชน์ และแหล่งของข้อมูลได้ถูกต้อง | 1. ข้อมูล (Data) หมายถึงข้อใด ก. ข้อสรุปแห่งองค์ความรู้ ข. ข้อความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ค. ข้อสันนิษฐานในการสืบค้นข้อมูล ง. ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต จดบันทึกหรือการสัมภาษณ์ | | | | |
| | 2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่จัดอยู่ในประเภทของข้อมูลที่แตกต่างจากพวกมากที่สุด ก. แมได้ยินเสียงนกร้องในเวลาเช้าของทุกวัน ข. พ่อจะเปิดเพลงคลาสสิคฟังก่อนเข้านอนวันละ 2 ชั่วโมง | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------|---|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | ค. เมื่อถึงเดือนธันวาคม อากาศจะเริ่มหนาวต้อง หาเสื้อผ้าหนาๆมาสวมใส่ ง. สุขัยเดินจากบ้านไป โรงเรียนเป็นระยะทาง 500 เมตรทุกวัน | | | | |
| | 3. ข้อใดคือลักษณะของข้อมูลที่ไม่ดี ก. ข้อมูลมีความถูกต้องและ ทันสมัย ข. ข้อมูลที่ไม่มีแหล่งอ้างอิงที่ เชื่อถือได้ ค. ข้อมูลตรงกับความ ต้องการของผู้ใช้ ง. ข้อมูลมีความเรียบง่าย สมบูรณ์ | | | | |
| | 4. ข้อใดสามารถใช่ประโยชน์ จากข้อมูลสารสนเทศได้ ถูกต้องที่สุด ก. เมินเฟรมค้นหาข้อมูลแล้ว ไปเผยแพร่ต่อ ข. จิมมีใช้ข้อมูลที่ได้ ประมวลผลแล้วมาใช้แก้ โจทย์คณิตศาสตร์ ค. ปีน้าข้อมูลที่ไม่เป็นความ จริงไปส่งงานคุณครู ง. นินจาอ่านฉลากสินค้าการ ทุกครั้งก่อนซื้อ | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | <p>5. ข้อใดกล่าวถึงข้อมูลทุติยภูมิได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ตรงต่อความต้องการมากที่สุด</p> <p>ข. เป็นข้อมูลที่ผู้อื่นรวบรวมแล้วบันทึกไว้</p> <p>ค. เป็นการแบ่งข้อมูลตามระบบคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. สามารถรวบรวมได้โดยการบันทึกจากแหล่งข้อมูลนั้นโดยตรง</p> | | | | |
| <p>2. หลังจากศึกษาเรื่อง “การจัดการข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายวิธีการรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการสืบค้นข้อมูลได้ถูกต้อง</p> | <p>6. ด.ช. นที สำรวจจำนวนพืชดอกที่มีอยู่ในโรงเรียน จากการทำของ ด.ช. นที อยู่ในขั้นตอนใดของการรวบรวมข้อมูล</p> <p>ก. เลือกแหล่งข้อมูล</p> <p>ข. กำหนดวัตถุประสงค์</p> <p>ค. ค้นหาและรวบรวมข้อมูล</p> <p>ง. กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล</p> | | | | |
| | <p>7. การถอนเงินผ่านตู้เอทีเอ็มเป็นการประมวลผลแบบใด</p> <p>ก. การประมวลผลแบบกลุ่ม</p> <p>ข. การประมวลผลแบบต่อเนื่อง</p> <p>ค. การประมวลผลแบบชั่วคราว</p> <p>ง. การประมวลผลแบบออนไลน์</p> | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------|--|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | <p>8. ถ้าหากสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ แรงและแรงดันที่เป็น ภาพเคลื่อนไหว จะต้องใช้ คีย์เวิร์ดอะไร และค้นหาใน หมวดหมู่ใด</p> <p>ก. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและ แรงดัน</p> <p>ข. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและ แรงดัน หมวดหมู่ วิดีโอ</p> <p>ค. ใช้คีย์เวิร์ด แรงดัน หมวดหมู่ ค้นรูป</p> <p>ง. ใช้คีย์เวิร์ด แรงและ แรงดัน หมวดหมู่ ข่าวสาร</p> | | | | |
| | <p>9. ข้อใดไม่ใช่หลักการในการ ประเมินความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล</p> <p>ก. ประเมินระดับเนื้อหาของ ข้อมูล</p> <p>ข. ประเมินความตรงตาม ความต้องการของข้อมูล</p> <p>ค. ประเมินความน่าเชื่อถือ และความทันสมัยของ ข้อมูล</p> <p>ง. ประเมินความความ น่าเชื่อถือของเครื่องมือ ในการสืบค้น</p> | | | | |

| จุดประสงค์ | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | น้ำหนัก | | | ข้อเสนอแนะ |
|------------|---|---------|---|----|------------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| | 10. ข้อใด ไม่ใช่ ความน่าเชื่อถือ ของข้อมูลที่ได้มาจาก อินเทอร์เน็ต ก. มีช่องทางให้ผู้อ่าน สามารถแสดงความ คิดเห็นได้ ข. มีการระบุวันเวลาในการ เผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ค. ไม่สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปเว็บไซต์อื่นที่ อ้างอิงได้ ง. บอกรีวิวจุดประสงค์ในการ สร้างหรือเผยแพร่ข้อมูล ไว้ในเว็บไซต์ | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล



ตารางภาคผนวกที่ 2 สรุปแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบ
หลังเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

| วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม | ก่อนเรียน | | | | | | หลังเรียน | | | | | |
|---|-----------|------------|------------|------------|------------|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------|
| | ข้อที่ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ค่า IOC | สรุป | ข้อที่ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ค่า IOC | สรุป |
| 1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เบื้องต้น ของข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถ อธิบายความหมาย ประเภทลักษณะ ประโยชน์ และ แหล่งของข้อมูล ได้ถูกต้อง | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| 2. หลังจากศึกษาเรื่อง “การจัดการข้อมูล” แล้ว นักเรียน สามารถอธิบาย วิธีการรวบรวม ข้อมูล การประมวลผล และการสืบค้น ข้อมูลได้ถูกต้อง | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 7 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ | 7 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |
| | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | ใช้ได้ |



ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังนี้

1. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) โดยใช้สูตร (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, น. 196)

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

เมื่อ P แทน ดัชนีค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร

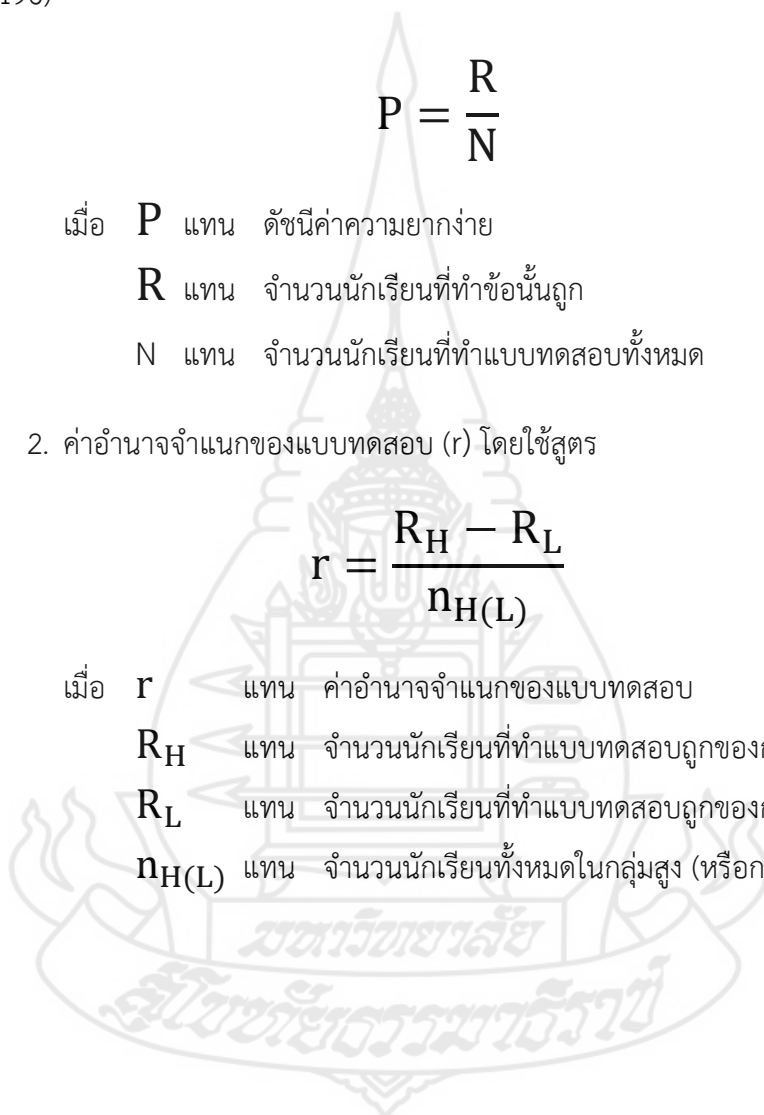
$$r = \frac{R_H - R_L}{n_{H(L)}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_H แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกของกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกของกลุ่มต่ำ

$n_{H(L)}$ แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง (หรือกลุ่มต่ำ)



ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน หน่วยที่ 1 ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| แบบทดสอบก่อนเรียน | | | | แบบทดสอบหลังเรียน | | | |
|--|-----------------|---------------|----------------------|--|----------------|---------------|----------------------|
| ข้อที่ | ค่าความ ยากง่าย | ค่าอำนาจจำแนก | วัตถุประสงค์กรรณด้าน | ข้อที่ | ค่าความยากง่าย | ค่าอำนาจจำแนก | วัตถุประสงค์กรรณด้าน |
| 1 | 0.26 | 0.18 | ความรู้ | 1 | 0.67 | -0.38 | ความรู้ |
| 2 | 0.59 | -0.12 | วิเคราะห์ | 2 | 0.97 | 0.22 | วิเคราะห์ |
| 3 | 0.72 | 0.33 | ความรู้ | 3 | 0.79 | -0.19 | ความรู้ |
| 4 | 0.31 | -0.28 | นำไปใช้ | 4 | 0.77 | -0.08 | นำไปใช้ |
| 5 | 0.21 | -0.02 | วิเคราะห์ | 5 | 0.49 | -0.26 | วิเคราะห์ |
| 6 | 0.56 | 0.40 | นำไปใช้ | 6 | 0.82 | -0.17 | นำไปใช้ |
| 7 | 0.28 | -0.01 | วิเคราะห์ | 7 | 0.90 | -0.54 | วิเคราะห์ |
| 8 | 0.41 | 0.02 | นำไปใช้ | 8 | 0.79 | -0.31 | นำไปใช้ |
| 9 | 0.38 | -0.48 | วิเคราะห์ | 9 | 0.21 | 0.08 | วิเคราะห์ |
| 10 | 0.41 | 0.35 | ความเข้าใจ | 10 | 0.79 | 0.02 | ความเข้าใจ |
| แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.21-0.72 ค่า r อยู่ระหว่าง (-0.48) – (0.40) | | | | แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.21-0.94 ค่า r อยู่ระหว่าง (-0.54) – (0.22) | | | |

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR.20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, น. 215)

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

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ ($\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำทั้งหมด}}$)

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ หรือ $1-p$

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ ($\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$)



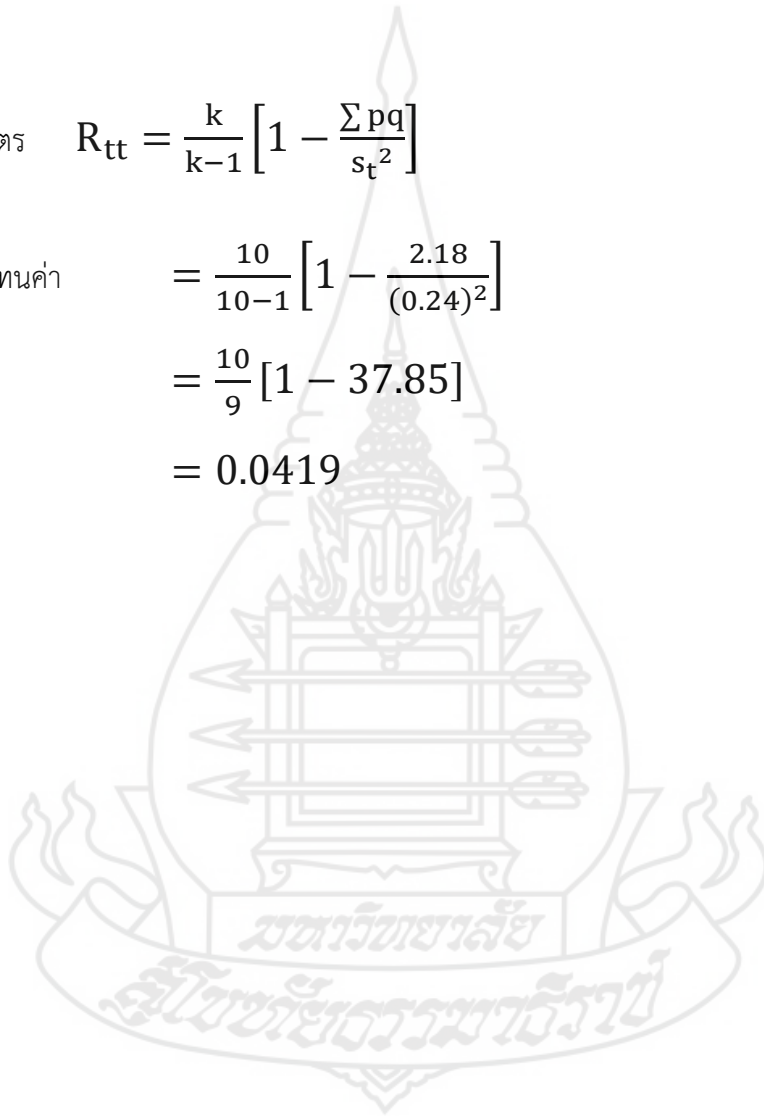
ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| | ข้อที่ 1 | ข้อที่ 2 | ข้อที่ 3 | ข้อที่ 4 | ข้อที่ 5 | ข้อที่ 6 | ข้อที่ 7 | ข้อที่ 8 | ข้อที่ 9 | ข้อที่ 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| key | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| คนที่ 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| คนที่ 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| คนที่ 8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 10 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| คนที่ 13 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 14 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| คนที่ 15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 16 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| คนที่ 17 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| คนที่ 18 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| คนที่ 19 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| คนที่ 20 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 21 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 22 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| คนที่ 23 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| คนที่ 24 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| คนที่ 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| คนที่ 26 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 27 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| คนที่ 28 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| คนที่ 29 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 30 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| คนที่ 31 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| คนที่ 32 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 33 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| คนที่ 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 35 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 36 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| คนที่ 37 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| คนที่ 38 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

| | ข้อที่ 1 | ข้อที่ 2 | ข้อที่ 3 | ข้อที่ 4 | ข้อที่ 5 | ข้อที่ 6 | ข้อที่ 7 | ข้อที่ 8 | ข้อที่ 9 | ข้อที่ 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| คนที่ 39 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| P | 0.26 | 0.59 | 0.72 | 0.31 | 0.21 | 0.56 | 0.28 | 0.41 | 0.38 | 0.41 |
| Q | 0.74 | 0.41 | 0.28 | 0.69 | 0.79 | 0.44 | 0.72 | 0.59 | 0.62 | 0.59 |
| PQ | 0.19 | 0.24 | 0.20 | 0.21 | 0.16 | 0.25 | 0.20 | 0.24 | 0.24 | 0.24 |

$$\text{สูตร } R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{2.18}{(0.24)^2} \right] \\ &= \frac{10}{9} [1 - 37.85] \\ &= 0.0419 \end{aligned}$$



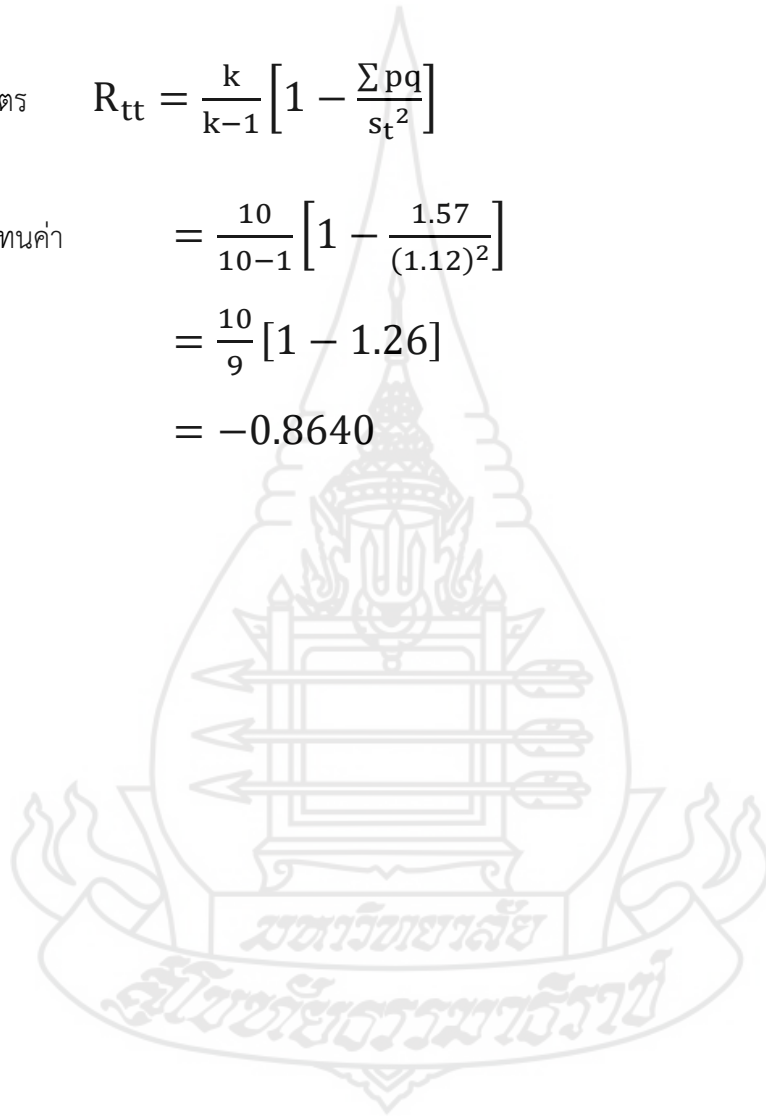
ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| | ข้อที่ 1 | ข้อที่ 2 | ข้อที่ 3 | ข้อที่ 4 | ข้อที่ 5 | ข้อที่ 6 | ข้อที่ 7 | ข้อที่ 8 | ข้อที่ 9 | ข้อที่ 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| key | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| คนที่ 5 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| คนที่ 7 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 8 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| คนที่ 9 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| คนที่ 10 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| คนที่ 11 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| คนที่ 12 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 13 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 14 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| คนที่ 15 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| คนที่ 16 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| คนที่ 17 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 18 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 19 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| คนที่ 20 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| คนที่ 21 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 22 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 23 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| คนที่ 24 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 25 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 26 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| คนที่ 27 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| คนที่ 28 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| คนที่ 29 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 30 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| คนที่ 31 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| คนที่ 32 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| คนที่ 33 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| คนที่ 34 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| คนที่ 35 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| คนที่ 36 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 37 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| คนที่ 38 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| คนที่ 39 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 |

| | ข้อที่ 1 | ข้อที่ 2 | ข้อที่ 3 | ข้อที่ 4 | ข้อที่ 5 | ข้อที่ 6 | ข้อที่ 7 | ข้อที่ 8 | ข้อที่ 9 | ข้อที่ 10 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| P | 0.67 | 0.97 | 0.79 | 0.77 | 0.49 | 0.82 | 0.90 | 0.79 | 0.21 | 0.79 |
| Q | 0.33 | 0.03 | 0.21 | 0.23 | 0.51 | 0.18 | 0.10 | 0.21 | 0.79 | 0.21 |
| PQ | 0.22 | 0.02 | 0.16 | 0.18 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad &= \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{1.57}{(1.12)^2} \right] \\ &= \frac{10}{9} [1 - 1.26] \\ &= -0.8640 \end{aligned}$$





ภาคผนวก จ

คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-20)

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

- E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนทุกชั้นรวมกัน
 N คือ จำนวนนักเรียน

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-20)

$$E_2 = \frac{\sum f}{N} \times 100$$

- E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum f$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน



ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบเดียวกับนักเรียน จำนวน 3 คน

| ลำดับที่ | คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน) | คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (93 คะแนน) | | | | | | | | | | | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน) |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------------------------|
| | | แบบฝึกหัดที่ 3.1.1 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.2 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.3 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.4 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.5 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.6 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.1 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.2 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.3 (3 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.4 (10 คะแนน) | รวม | |
| 1 | 3 | 5 | 2 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 1 | 5 | 69 | 7 |
| 2 | 3 | 10 | 7 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 3 | 7 | 81 | 7 |
| 3 | 5 | 10 | 10 | 7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 2 | 8 | 85 | 8 |
| Σx | 11 | 25 | 19 | 23 | 30 | 30 | 30 | 30 | 22 | 6 | 20 | 253 | 22 |
| M | 3.67 | 78.33 | | | | | | | | | | | 7.33 |
| ค่าประสิทธิภาพ | 84.23 | | | | | | | | | | | 73.33 | |

| แทนค่า สูตร | แทนค่า สูตร |
|--|--|
| $E_1 = \frac{\Sigma x}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{253}{3} \times 100$ $E_1 = 84.23$ | $E_2 = \frac{\Sigma f}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{22}{10} \times 100$ $E_2 = 73.33$ |
| $E_1/E_2 = 84.23/73.33$ | |

ตารางภาคผนวกที่ 7 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบแบบกลุ่มกับนักเรียน จำนวน 6 คน

| ลำดับที่ | คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน) | คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (93 คะแนน) | | | | | | | | | | | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน) |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----|--------------------------------------|
| | | แบบฝึกหัดที่ 3.1.1 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.2 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.3 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.4 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.5 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.6 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.1 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.2 (10 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.3 (3 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.4 (10 คะแนน) | รวม | |
| 1 | 5 | 10 | 7 | 2 | 10 | 10 | 10 | 7 | 10 | 0 | 7 | 73 | 8 |
| 2 | 3 | 10 | 10 | 4 | 10 | 10 | 8 | 10 | 6 | 2 | 5 | 75 | 7 |
| 3 | 3 | 10 | 7 | 5 | 10 | 5 | 10 | 7 | 8 | 2 | 10 | 74 | 7 |
| 4 | 5 | 10 | 7 | 6 | 6 | 10 | 10 | 7 | 6 | 0 | 8 | 70 | 7 |
| 5 | 2 | 10 | 7 | 4 | 6 | 10 | 10 | 7 | 8 | 2 | 9 | 73 | 8 |
| 6 | 2 | 10 | 8 | 6 | 10 | 10 | 10 | 7 | 8 | 1 | 4 | 74 | 8 |
| Σx | 20 | 60 | 46 | 27 | 52 | 55 | 58 | 45 | 46 | 7 | 43 | 439 | 45 |
| M | 3.34 | 78.17 | | | | | | | | | | | 7.50 |
| ค่าประสิทธิภาพ | | 78.67 | | | | | | | | | | | 75.00 |

| แทนค่า สูตร | แทนค่า สูตร |
|--|--|
| $E_1 = \frac{\Sigma x}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{439}{6} \times 100$ $E_1 = 78.67$ | $E_2 = \frac{\Sigma f}{N} \times 100$ $E_2 = \frac{45}{10} \times 100$ $E_2 = 75.00$ |
| $E_1/E_2 = 74.67/76.70$ | |

ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล ในการทดสอบภาคสนามกับนักเรียน จำนวน 30 คน

| ลำดับที่ | คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน) | คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (93 คะแนน) | | | | | | | | | | | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน) |
|----------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-----|--------------------------------------|
| | | แบบฝึกหัดที่ 3.1.1 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.2 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.3 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.4 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.5 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.6 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.1 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.2 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.3 (3 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.4 (10) | รวม | |
| 1 | 4 | 10 | 7 | 5 | 4 | 10 | 10 | 7 | 8 | 1 | 4 | 66 | 7 |
| 2 | 3 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 10 | 7 | 8 | 2 | 10 | 66 | 7 |
| 3 | 7 | 7 | 7 | 10 | 8 | 10 | 10 | 7 | 8 | 2 | 8 | 77 | 7 |
| 4 | 7 | 8 | 7 | 5 | 10 | 10 | 10 | 7 | 8 | 1 | 6 | 72 | 8 |
| 5 | 2 | 7 | 7 | 5 | 8 | 5 | 5 | 7 | 8 | 2 | 5 | 59 | 7 |
| 6 | 4 | 5 | 10 | 10 | 8 | 5 | 5 | 10 | 5 | 1 | 5 | 64 | 8 |
| 7 | 3 | 6 | 7 | 8 | 6 | 10 | 10 | 10 | 8 | 3 | 6 | 74 | 7 |
| 8 | 4 | 6 | 7 | 4 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 9 | 68 | 8 |
| 9 | 4 | 8 | 7 | 5 | 4 | 10 | 10 | 7 | 8 | 1 | 9 | 69 | 7 |
| 10 | 6 | 8 | 7 | 6 | 6 | 10 | 10 | 7 | 6 | 1 | 3 | 64 | 7 |
| 11 | 6 | 8 | 10 | 4 | 4 | 10 | 5 | 10 | 7 | 2 | 4 | 64 | 7 |
| 12 | 2 | 7 | 10 | 10 | 6 | 10 | 10 | 10 | 8 | 2 | 4 | 77 | 8 |
| 13 | 4 | 6 | 7 | 6 | 6 | 10 | 10 | 7 | 8 | 3 | 9 | 72 | 7 |
| 14 | 3 | 7 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 5 | 8 | 2 | 4 | 74 | 10 |
| 15 | 4 | 8 | 7 | 4 | 6 | 10 | 10 | 10 | 6 | 3 | 5 | 69 | 8 |
| 16 | 4 | 8 | 7 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 2 | 7 | 80 | 8 |
| 17 | 2 | 6 | 7 | 5 | 8 | 10 | 10 | 7 | 8 | 1 | 8 | 70 | 7 |
| 18 | 3 | 6 | 7 | 5 | 6 | 10 | 10 | 7 | 6 | 3 | 5 | 65 | 6 |
| 19 | 3 | 6 | 2 | 2 | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 2 | 10 | 68 | 7 |
| 20 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 10 | 10 | 7 | 8 | 3 | 9 | 77 | 8 |
| 21 | 5 | 6 | 10 | 7 | 6 | 5 | 5 | 10 | 5 | 3 | 5 | 62 | 7 |
| 22 | 6 | 8 | 10 | 5 | 8 | 5 | 5 | 10 | 8 | 1 | 10 | 70 | 7 |
| 23 | 3 | 7 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 9 | 1 | 5 | 78 | 8 |
| 24 | 3 | 7 | 6 | 5 | 6 | 10 | 10 | 5 | 8 | 2 | 6 | 65 | 6 |
| 25 | 4 | 8 | 10 | 8 | 2 | 10 | 10 | 5 | 9 | 1 | 8 | 71 | 7 |
| 26 | 3 | 7 | 8 | 8 | 2 | 10 | 10 | 10 | 9 | 2 | 9 | 75 | 8 |

| ลำดับที่ | คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน) | คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (93 คะแนน) | | | | | | | | | | | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน) |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-------|--------------------------------------|
| | | แบบฝึกหัดที่ 3.1.1 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.2 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.3 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.4 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.5 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.1.6 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.1 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.2 (10) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.3 (3 คะแนน) | แบบฝึกหัดที่ 3.2.4 (10) | รวม | |
| 27 | 4 | 6 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 5 | 10 | 3 | 10 | 80 | 9 |
| 28 | 5 | 5 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 2 | 9 | 83 | 7 |
| 29 | 6 | 6 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 8 | 83 | 9 |
| 30 | 5 | 8 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 10 | 89 | 9 |
| Σx | 123 | 206 | 241 | 198 | 200 | 275 | 275 | 247 | 241 | 58 | 210 | 2,151 | 226 |
| M | 4.10 | 71.70 | | | | | | | | | | | 7.53 |
| ค่าประสิทธิภาพ | | 77.10 | | | | | | | | | | | 75.33 |

| แทนค่า สูตร | แทนค่า สูตร |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$ | $E_2 = \frac{\sum f}{N} \times 100$ |
| $E_1 = \frac{2151}{30} \times 100$ | $E_2 = \frac{226}{10} \times 100$ |
| $E_1 = 77.10$ | $E_2 = 75.33$ |
| $E_1/E_2 = 77.10/75.33$ | |



ภาคผนวก ฉ

คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 9 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| ลำดับที่ | คะแนนก่อนเรียน 10 คะแนน | คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน | ความก้าวหน้า | |
|----------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | D | D ² |
| 1 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 2 | 3 | 7 | 4 | 16 |
| 3 | 7 | 7 | 0 | 0 |
| 4 | 7 | 8 | 1 | 1 |
| 5 | 2 | 7 | 5 | 25 |
| 6 | 4 | 8 | 4 | 16 |
| 7 | 3 | 7 | 4 | 16 |
| 8 | 4 | 8 | 4 | 16 |
| 9 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 10 | 6 | 7 | 1 | 1 |
| 11 | 6 | 7 | 1 | 1 |
| 12 | 2 | 8 | 6 | 36 |
| 13 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 14 | 3 | 10 | 7 | 49 |
| 15 | 4 | 8 | 4 | 16 |
| 16 | 4 | 8 | 4 | 16 |
| 17 | 2 | 7 | 5 | 25 |
| 18 | 3 | 6 | 3 | 9 |
| 19 | 3 | 7 | 4 | 16 |
| 20 | 4 | 8 | 4 | 16 |
| 21 | 5 | 7 | 2 | 4 |
| 22 | 6 | 7 | 1 | 1 |
| 23 | 3 | 8 | 5 | 25 |
| 24 | 3 | 6 | 3 | 9 |
| 25 | 4 | 7 | 3 | 9 |

| ลำดับที่ | คะแนนก่อนเรียน 10 คะแนน | คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน | ความก้าวหน้า | |
|----------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | D | D ² |
| 26 | 3 | 8 | 5 | 25 |
| 27 | 4 | 9 | 5 | 25 |
| 28 | 5 | 7 | 2 | 4 |
| 29 | 6 | 9 | 3 | 9 |
| 30 | 5 | 9 | 4 | 16 |
| รวม | 123 | 226 | 103 | 429 |
| เฉลี่ย | 4.10 | 7.53 | | |
| ค่า SD. | 1.40 | 0.90 | | |

| | |
|---|--|
| $t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$ $t = \frac{103}{\sqrt{\frac{(30)(429) - (103)^2}{30-1}}}$ $t = 11.6650$ | $\sum D = 103$ $n \sum D^2 = 12,870$ $\left(\sum D\right)^2 = 10,609$ $n - 1 = 29$ |
|---|--|





ภาคผนวก ช

ความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

ตารางภาคผนวกที่ 10 ความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | | M | S.D. |
|--|------------------|----|----|---|---|------|------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. ด้านเนื้อหา | | | | | | | |
| 1.1 เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย | 14 | 11 | 11 | 1 | 0 | 4.03 | 0.88 |
| 1.2 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก | 6 | 15 | 17 | 0 | 0 | 3.73 | 0.72 |
| 1.3 การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน | 7 | 16 | 13 | 1 | 0 | 3.78 | 0.78 |
| 1.4 เนื้อหา มีภาพประกอบสอดคล้อง | 7 | 11 | 15 | 4 | 0 | 3.57 | 0.92 |
| 1.5 ภาพประกอบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในเนื้อหา | 10 | 15 | 8 | 3 | 1 | 3.81 | 1.01 |
| 1.6 คำแนะนำวิธีการเรียนชัดเจน เข้าใจง่าย | 13 | 14 | 8 | 1 | 1 | 4.00 | 0.96 |
| 2. ด้านการออกแบบ | | | | | | | |
| 2.1 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม | 11 | 16 | 9 | 1 | 0 | 4.00 | 0.81 |
| 2.2 สีตัวอักษรมีความเหมาะสม | 10 | 15 | 10 | 2 | 0 | 3.89 | 0.86 |
| 2.3 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม | 11 | 13 | 11 | 2 | 0 | 3.89 | 0.89 |
| 2.4 สีพื้นหลังมีความเหมาะสม สวยงาม | 10 | 10 | 16 | 1 | 0 | 3.78 | 0.87 |
| 2.5 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว | 10 | 17 | 9 | 0 | 1 | 3.95 | 0.87 |
| 2.6 การเชื่อมโยงเนื้อหาสะดวกต่อการใช้งาน | 8 | 13 | 11 | 5 | 0 | 3.65 | 0.96 |
| 2.7 ภาพประกอบเนื้อหา มีความคมชัด | 8 | 18 | 10 | 0 | 1 | 3.86 | 0.84 |
| 2.8 การวางตำแหน่งของภาพสอดคล้องกับหน้าจอ | 8 | 12 | 13 | 3 | 1 | 3.62 | 1.00 |
| 2.9 ภาพและเสียงสอดคล้องกัน | 7 | 15 | 11 | 2 | 2 | 3.62 | 1.02 |
| 3. ด้านประโยชน์ | | | | | | | |
| 3.1 ได้รับความรู้ เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล | 12 | 16 | 8 | 1 | 0 | 4.05 | 0.80 |
| 3.2 มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น | 12 | 18 | 7 | 0 | 0 | 4.14 | 0.70 |
| 3.3 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง | 8 | 9 | 17 | 3 | 0 | 3.59 | 0.91 |
| 3.4 ชอบเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | 7 | 7 | 9 | 8 | 6 | 3.03 | 1.35 |
| 3.5 ต้องการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ในเรื่องอื่นๆ | 6 | 7 | 11 | 6 | 7 | 2.97 | 1.33 |



ภาคผนวก ซ

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม
และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม
 วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

1. เนื้อหาในบทเรียนออนไลน์

1.1 ปริมาณเนื้อหา.....

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา.....

.....

1.3 การจัดลำดับเนื้อหา.....

.....

2. การออกแบบบทเรียนออนไลน์

2.1 รูปแบบตัวอักษร.....

.....

2.2 สีตัวอักษร.....

.....

2.3 ขนาดตัวอักษร.....

.....

2.4 ภาพประกอบ (ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว.....

.....

2.5 ปุ่มสัญลักษณ์.....

.....

2.6 การเชื่อมโยงหน้าเนื้อหา.....

.....

2.7 สีพื้นของจอภาพ.....

.....

2.8 เสียงบรรยาย.....

.....

2.9 เสียงดนตรีบรรเลง.....

.....

2.10 วิดีโอ.....

3. คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์

3.1 ขั้นตอนการเรียนรู้.....

3.2 วิธีการใช้บทเรียนออนไลน์.....

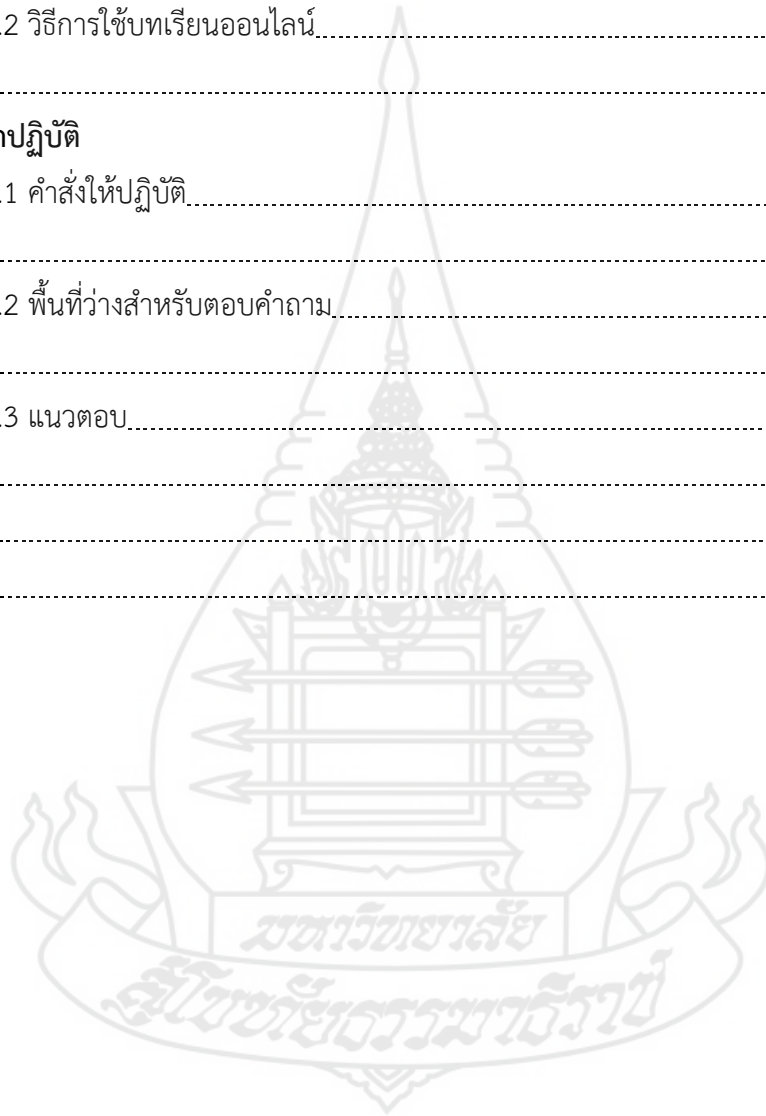
4. แบบฝึกปฏิบัติ

4.1 คำสั่งให้ปฏิบัติ.....

4.2 พื้นที่ว่างสำหรับตอบคำถาม.....

4.3 แนวตอบ.....

5. อื่น ๆ



แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ข้อมูลและการจัดการข้อมูล
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ตามเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง พึงพอใจในระดับดี
- 3 หมายถึง พึงพอใจในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ด้านเนื้อหา | | | | | |
| 1.1 เนื้อหาใช้ภาษาเข้าใจง่าย | | | | | |
| 1.2 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก | | | | | |
| 1.3 การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน | | | | | |
| 1.4 เนื้อหา มีภาพประกอบสอดคล้อง | | | | | |
| 1.5 ภาพประกอบกระตุ้นให้เกิดความสนใจในเนื้อหา | | | | | |
| 1.6 คำแนะนำวิธีการเรียนชัดเจน เข้าใจง่าย | | | | | |
| 2. ด้านการออกแบบ | | | | | |
| 2.1 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 2.2 สีตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 2.3 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม | | | | | |
| 2.4 สีพื้นหลังมีความเหมาะสม สวยงาม | | | | | |
| 2.5 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว | | | | | |
| 2.6 การเชื่อมโยงเนื้อหาสะดวกต่อการใช้งาน | | | | | |
| 2.7 ภาพประกอบเนื้อหา มีความคมชัด | | | | | |
| 2.8 การวางตำแหน่งของภาพสอดคล้องกับหน้าจอ | | | | | |
| 2.9 ภาพและเสียงสอดคล้องกัน | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. ด้านประโยชน์ | | | | | |
| 3.1 ได้รับความรู้ เรื่องข้อมูลและการจัดการข้อมูล | | | | | |
| 3.2 มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น | | | | | |
| 3.3 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง | | | | | |
| 3.4 ชอบเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ | | | | | |
| 3.5 ต้องการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ในเรื่องอื่นๆ | | | | | |



ประวัติผู้ศึกษา

| | |
|------------------|--|
| ชื่อ | นายรัชชา โปธิกุล |
| วัน เดือน ปีเกิด | 2 กรกฎาคม 2527 |
| สถานที่เกิด | เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร |
| ประวัติการศึกษา | วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) (เกียรตินิยมอันดับ 2) มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น พ.ศ. 2550 |
| สถานที่ทำงาน | โรงเรียนราษฎร์ร่วมสามัคคี อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ |
| ตำแหน่ง | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ |

