

การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ



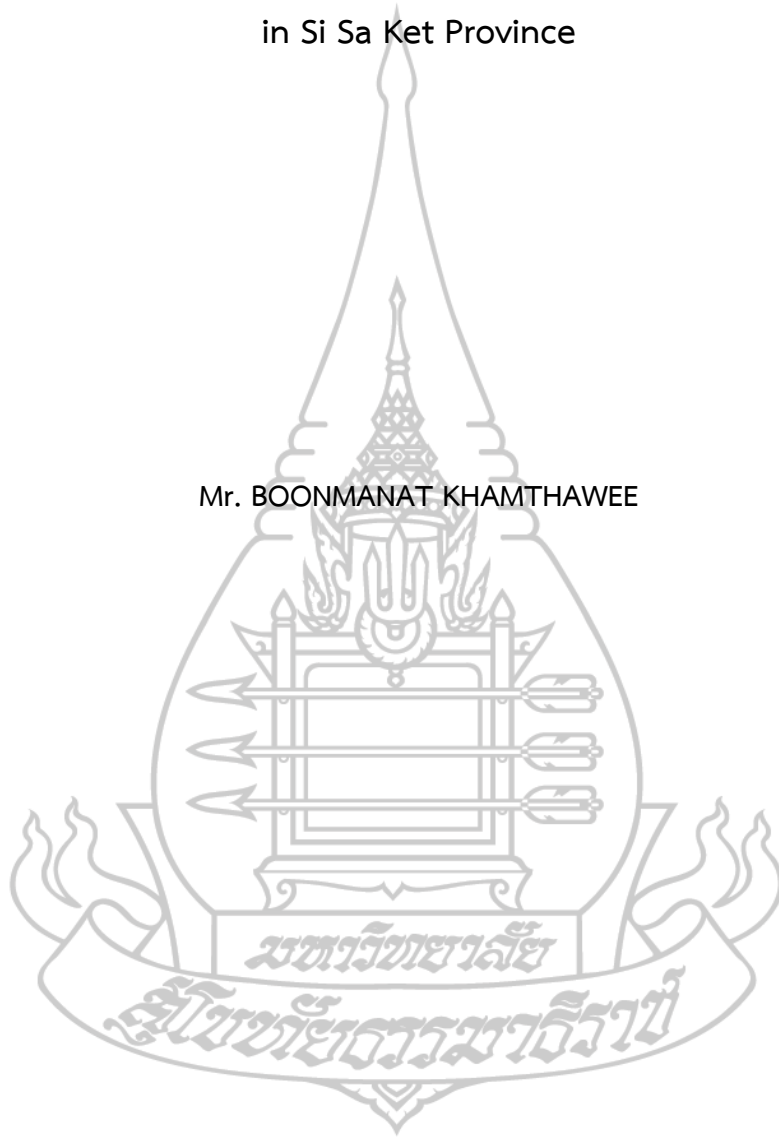
นายบุญมณัชญ์ คำทวี

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

Development of Lessons via Application in the Technology
(Calculation Science) Subject on the Topic of Communication
Technology for Grade 8 Students of Anuban Khunhan (Si) School
in Si Sa Ket Province

Mr. BOONMANAT KHAMTHAWEE



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

2023

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ
ชื่อและนามสกุล	นายบุญมณีนันท์ คำทวี
แขนงวิชา / วิชาเอก	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.คันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.คันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษา คำนวณว่าอิสระ การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ
คำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุน
หาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ

ผู้ศึกษา นายบุญมณีนันท์ คำทวิ รหัสนักศึกษา 2632700122

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ (สี) จังหวัดศรีสะเกษ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่ม แบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบ หลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีประสิทธิภาพ 80.97/80.30 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โมบายล์แอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันการเรียนรู้

เทคโนโลยีการสื่อสาร มัธยมศึกษา

Independent Study title: Development of Lessons via Application in the Technology (Calculation Science) Subject on the Topic of Communication Technology for Grade 8 Students of Anuban Khunhan (Si) School in Si Sa Ket Province

Author: Mr. BOONMANAT KHAMTHAWEE; ID: 2632700122;

Degree: Master of Education (Educational Technology and communications)

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

Academic year: 2023

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology for Grade 8 students of Anuban Khunhan (Si) School in Si Sa Ket province based on the set efficiency criterion; (2) to study the pre-learning achievement and post-learning achievement of the students who learned from the lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology; and (3) to study the opinions of the students who learned from the lessons via application on the topic of Communication Technology.

The research sample consisted of 40 Grade 8 students who were studying in the second semester of the 2023 academic year at Anuban Khunhan (Si) School in Si Sa Ket province, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) the lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on opinions of students toward learning from the lessons via learning media application. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology was efficient at 80.97/80.30, thus meeting the set 80/80 efficiency criterion; (2) the students learning from the lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions toward the lessons via application in the Technology (Calculation Science) subject on the topic of Communication Technology that they were appropriate at the highest level.

Keywords : Lesson via application; Application mobile; Learning application;
Communication Technology; Secondary education

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมถึงติดตามการทำวิจัยเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ ดร.สมเกียรติ ไกรยา ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษานางปิยวรรณ ป้องวิเศษ ครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ นางสาวสมัย สะไบ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลประเมินผล ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัยให้คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยเฉพาะรองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย และรองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ นับแต่เริ่มเข้ารับการศึกษามาทำให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานวิจัยเล่มนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประกอบงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรทุกท่าน ในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

นายบุญมณีนันท์ คำทวี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	9
สมมติฐานการวิจัย	10
ขอบเขตการวิจัย	10
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
ประโยชน์ที่ได้รับ	12
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	13
แอปพลิเคชัน	13
แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา	21
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	40
หลักการจัดการเรียนรู้	61
แสดงความหมายของการเรียนรู้	63
การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้	83
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	86
โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)	92
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	95
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	97
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	97
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	98
การเก็บรวบรวมข้อมูล	112
การวิเคราะห์ข้อมูล	114

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	117
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ	117
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน	120
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน	121
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	124
สรุปการวิจัย	124
อภิปรายผล	126
ข้อเสนอแนะ	129
บรรณานุกรม	130
ภาคผนวก	141
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	142
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	144
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ	152
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	154
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	162
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อแอปพลิเคชันการเรียนรู้	169
ช แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น	171
ซ รายละเอียดต้นแบบชิ้นงานแอปพลิเคชันการเรียนรู้	177
ประวัติผู้ศึกษา	246

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร	98
ตารางที่ 3.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	104
ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรม	109
ตารางที่ 3.4 แสดงการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ	110
ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	111
ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	113
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน และการเก็บรวบรวมข้อมูล	113
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n=3)	117
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว	118
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n=6)	119
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม	119
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n=31)	120
ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (n=31)	120
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (n=31)	121

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน	19
ภาพที่ 2.2 แอปพลิเคชันสำหรับอสังหาริมทรัพย์	34
ภาพที่ 2.3 แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยว ที่พัก และโรงแรม	35
ภาพที่ 2.4 แอปพลิเคชันสำหรับภัตตาคาร ร้านอาหาร	35
ภาพที่ 2.5 แอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้า	36
ภาพที่ 2.6 แอปพลิเคชันสำหรับการศึกษาสุดยอด "แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา" มาแรง บน iPad ปี 2013	36
ภาพที่ 2.7 แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ DoctorMe	37
ภาพที่ 2.8 แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการขนส่ง	37
ภาพที่ 2.9 สมาร์ทโฟนแอนดรอยด์	42
ภาพที่ 2.10 สถาปัตยกรรม Android	50
ภาพที่ 2.11 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นแอปพลิเคชัน	51
ภาพที่ 2.12 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค	52
ภาพที่ 2.13 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นไลบรารี	53
ภาพที่ 2.14 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นลินุกซ์เคอเนล	53
ภาพที่ 2.15 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ทั้ง 4 เลเยอร์	54
ภาพที่ 2.16 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)	56
ภาพที่ 2.17 แสดงความหมายของการเรียนรู้	63
ภาพที่ 2.18 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills)	71
ภาพที่ 2.19 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21	73
ภาพที่ 2.20 ความสัมพันธ์ของคำที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน	76
ภาพที่ 2.21 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model	80
ภาพที่ 2.22 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model ของ ลีและโอเวน	82
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	103
ภาพที่ 3.2 แผนผังของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	107
ภาพที่ 3.3 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)	112

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพสังคมไทยในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เรากำลังอยู่ในช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่ประเทศต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันมากขึ้นเรื่อย ๆ และระบบการศึกษา จำเป็นต้องปรับตัว โดยไม่ใช่แค่การปฏิรูปเพียงครั้งคราว แต่ต้องเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของเยาวชน สังคมและตลาดแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งนโยบาย ด้านการศึกษาของไทยในปัจจุบันที่ตระหนักว่า การศึกษาควรจะมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้ เยาวชนมีทักษะที่จำเป็นต่อ การใช้ชีวิตและสอดคล้องกับสังคมในอนาคต เพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตใน ศตวรรษที่ 21 ด้วย

ประเทศไทยมีการปฏิรูปการศึกษามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 โดยรัฐบาลได้ จัดสรรงบประมาณ เพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้นทุกปี ในทางตรงกันข้ามนั้น ผลการประเมินคุณภาพ การศึกษา ของไทยจากสถาบันวิชาการ ในระดับชาติและในระดับนานาชาติต่างบ่งชี้ว่าคุณภาพ การศึกษาของไทย ตกต่ำ ซึ่งปัจจัยที่ทำให้ผลประเมินออกมาในลักษณะนี้เกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน และปัจจัยหนึ่งในนั้น คือ “ตัวครูผู้สอน” ที่จำเป็นต้องพัฒนาให้ วิธีการสอนให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเท่าทันโลก เพราะครู ถือเป็นบุคคลหรือกลไกสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา ของระบบการศึกษาของ ไทยประสบความสำเร็จ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จึงไม่ได้มีไว้สำหรับผู้เรียนเท่านั้น แต่ในความเป็น จริงแล้วมีไว้พัฒนาครูและ บุคลากรด้วย เป้าหมายเพื่อสร้างคนให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับสามารถ เรียน ทำงานและใช้ชีวิตใน ศตวรรษที่ 21 ได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, ม.ป.ป.)

ทิศทางในการสร้างเด็กและเยาวชนไทยให้มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการ ประยุกต์ ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ สร้างความคิดของเด็กและเยาวชนไปสู่ที่ยากขึ้น ซึ่งถือ ว่าเป็น ความสำเร็จของการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ การพัฒนาเด็กต้องพัฒนาทั้งด้านความรู้ และ ทักษะการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การเรียนรู้จากปัญหาจริงที่เกิดขึ้น เรียกว่าเป็น Problem Based Learning การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 เริ่มต้นด้วยการฝึกให้ ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเปลี่ยนจากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) การเรียนแบบ บูรณาการ สหวิชาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการ เปลี่ยนแปลงไปสู่รูปแบบให้ผู้เรียนมีทักษะที่ ต้องการ เช่น

การทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ และการสื่อสารที่ดี ซึ่งการจัดการศึกษาต้องสร้าง ความพอใจให้ ผู้เรียนและทำท้าทายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียน โลกในยุคศตวรรษ ที่ 21 เป็นยุคที่ ความรู้และข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ เนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน ทำให้เกิด เครื่องมือที่หลากหลายในการเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงบันเทิง การพัฒนา เครื่องมือการเข้าถึงเนื้อหาดังกล่าว ส่งผลให้เยาวชนที่อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียนเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนิน ชีวิตและการเรียนในแต่ละวัน ซึ่งแตกต่างไปจากเยาวชนในยุคก่อนอย่างมาก ซึ่งการ พัฒนาประเทศสู่ ความสมดุลและยั่งยืนจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนในประเทศให้เข้มแข็งพร้อมรับกับการ เปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง ไปตามการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของตัวผู้เรียน หากการศึกษายังหลงติดอยู่กับสิ่งเดิมที่เคยใช้ได้ผลในยุคเก่า ย่อมจะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่สอดคล้องกับโลกที่เป็นจริง ทั้งในปัจจุบันและ ในอนาคตที่จะยิ่ง เข้มข้นขึ้น (สุทธิวรรณ ตันติธรรมาวาส, 2562) ดังนั้นแนวทางการจัดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 จึงต้อง เปลี่ยนเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคข้อมูลข่าวสาร โดยผู้เรียน สามารถแสวงหาความรู้ด้วย ตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล โดยเน้นให้ ผู้เรียนมีทักษะในการสืบค้น และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลในปัจจุบันมีจำนวนมาก ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการ ค้นหาค้นหาและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (ชวลิต โพธิ์นคร, 2560)

สมาร์ตโฟน มีความสำคัญมากในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน เนื่องจากสังคม มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไป ทำให้มนุษย์ต้องการความเร็ว พร้อมก้าวทันสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ ซึ่งสมาร์ตโฟนเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้เป็น อย่างดี พร้อมทั้งช่วยให้ลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ในการใช้งานได้เป็นอย่างมาก สามารถ อำนวยความสะดวกให้แก่ชีวิตในทุก ๆ ด้าน อาทิ ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง และทำให้สามารถรับรู้เรื่องราว ข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว

แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมที่พัฒนามาเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบ มาสำหรับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอป พลิเคชันขึ้นมาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีให้บริการดาวน์โหลด ทั้งแบบฟรีและจ่ายเงิน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสาร ด้านธุรกรรม ด้านบริการ หรือแม้แต่ด้าน ความบันเทิงต่าง ๆ เป็นต้น และแอปพลิเคชันสามารถประยุกต์ใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งใช้ เป็นสื่อการสอนหลัก สื่อการสอนเสริม และสื่อการสอนเพิ่มเติมได้เป็นอย่างดี สื่อการเรียนรู้สำหรับ โทรศัพท์สมาร์ตโฟน เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ที่ประยุกต์เอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ ใช้ในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร ความรู้ ผ่านอุปกรณ์พกพาในลักษณะออนไลน์ และออฟไลน์

การบริหารจัดการเครือข่าย รวมทั้ง สื่อที่สามารถนำเสนอผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555)

แอปพลิเคชันบทเรียน เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านโทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากแรงขับเคลื่อนของกระแสโลกาภิวัตน์ เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548) ซึ่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา โดย การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ทั่วโลกที่มีอยู่อย่างมากมายบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (สันติ วิจักรจณาลัญญ์, 2547) ตลอดจนสามารถขยายเวลาเรียนได้ทั้ง 24 ชั่วโมง โดยไม่จำกัดสถานที่เรียน และขอบเขตของเนื้อหาสามารถขยายการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546)

จากความสำคัญข้างต้น ผนวกกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงสมควรที่จะนำโทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์ เคลื่อนที่ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน จะช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน เป็นการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้กับวงการการศึกษา และการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้อเพื่อ การเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งจะสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ครอบคลุม (1) สภาพที่พึงประสงค์ด้านการจัดการเรียนการสอน และ (2) สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะ การคิดเชิง คำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการ คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่าง มีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม

การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บน อินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือ บริการบน อินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี การสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมและ วัฒนธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

จากงานวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย สภาพที่พึงประสงค์ในทักษะ แห่งศตวรรษที่ 21 นั้น ตั้งต้นจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่จำเป็นสำหรับ ศตวรรษที่ 21 โดยให้ความสำคัญกับการปลูกฝัง “ทักษะ” (Skills) ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะ ในการคิดขั้นสูง ทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้าน สารสนเทศและ การสื่อสารควบคู่กับ “เนื้อหา” (Contents) (มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนา ประเทศไทย, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความ เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน กล่าวคือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม รวมทั้งกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ ตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรให้มีความ เหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน ในการจัดทำพัฒนา

การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนจะต้องคิดค้นสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ซึ่งสื่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะดังกล่าวนี้ ได้แก่ การทัศนศึกษา การลงมือปฏิบัติผ่านการทำโครงการ การทำกิจกรรม การจัดแสดงผลงาน การทดลอง การทำงานกลุ่ม และสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งสื่อและการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้ จะช่วยให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมจริง ได้ทดลองทำในสิ่งที่คิดผ่านการทำโครงการ ทำงานร่วมกับผู้อื่นผ่านกระบวนการกลุ่ม ออกไปหาประสบการณ์จากแหล่งเรียนรู้ภายนอก และได้จัดแสดงผลงานของตนเอง จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจน เกิดประสบการณ์ และทักษะเฉพาะตน สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปปรับใช้และต่อยอดในอนาคต (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สามารถเรียนรู้ได้จากสื่อที่หลากหลาย ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ดีนั้น จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางหรือช่องทางถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น สื่อมัลติมีเดีย สื่อออนไลน์ สื่อเครือข่ายสังคม ยูทูบ บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น การพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดการศึกษาเพื่อทักษะสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งการสื่อสารที่ทันสมัยอื่น ๆ รวมทั้งสื่อการเรียนรู้สำหรับโทรศัพท์สมาร์ทโฟนด้วย (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, 2554)

โดยเฉพาะบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เป็นสื่อการเรียนรู้หนึ่งที่จะทำให้นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ เนื่องจากบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เป็นสื่อที่จัดทำและแสดงผลในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถดาวน์โหลดจากเพลสโตร์ (play store) ของระบบปฏิบัติการแบบแอนดรอยด์ และติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ และสามารถเปิดใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่รองรับแบบออนไลน์ ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายมากกว่าการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เนื่องจากการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อการเรียนการสอนนั้นมีความสะดวก และรวดเร็วมากกว่า ซึ่งช่วยตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (ธงชัย แก้วกิริยา, 2558)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันในการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ครอบคลุม (1) สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านการจัดการเรียนการสอน และ (2) สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ ในปัจจุบันโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนให้ครูมีกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยมีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการระดมสมอง แบบลงมือ ปฏิบัติจริง แบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบใช้กระบวนการคิด กระบวนการใช้ปัญหาเป็นหลัก แต่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพจริง ส่วนมากเป็นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต ทดลองและให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) (โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส), 2564)

1.2.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสื่อการสอน กล่าวคือ โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ได้รับความจัดสรรงบประมาณในการจัดหาสื่อการเรียนการสอน สนับสนุนให้ครูใช้สื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนส่วนมากจะยึดหนังสือแบบเรียนและตำราเรียนเป็นหลัก ได้มีการเลือกใช้หนังสือต่าง ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น และหนังสือที่มีอยู่ในโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน แบบฝึกหัด หนังสือภาพ และหนังสืออ่านเสริม ซึ่งไม่มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสื่อมัลติมีเดีย หรือสื่อเทคโนโลยีอื่น เช่น แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ครอบคลุม (1) สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการจัดการเรียนการสอน และ (2) สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ ในปัจจุบันครูเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สนับสนุนให้ครู มีกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้นักเรียนเป็นสำคัญ มีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยมีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการระดมสมอง แบบลงมือปฏิบัติจริง ฝึกทักษะสำคัญให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นกระบวนการกลุ่มเน้นใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์

วางแผนปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ (โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส), 2564, น. 37) แต่ในบางครั้งครูยังไม่ปรับเปลี่ยนวิธีสอน โดยยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและการสาธิต ซึ่งการสอนแบบบรรยายนั้นส่งผลให้ นักเรียนขาดการมีส่วนร่วมในการเรียน และขาดการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ขาดการใช้สื่อการสอนที่เป็นสื่อวิดิทัศน์ และสื่อมัลติมีเดีย เพื่อเป็นแนวทางในการทบทวนบทเรียนหรือเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม นักเรียนยังขาดการมีส่วนร่วมในการเรียน และมีภาระงานซึ่งเป็นงาน นอกเหนือจากการสอนเพิ่มขึ้น

ในด้านครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนใหญ่สอนไม่ตรงกับวิชาเอก จึงทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในบางหน่วยการเรียนรู้ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากเนื้อหาในแต่ละเรื่องเหมาะสมกับ วิธีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน และจากที่เห็นว่าปัจจุบันครูในโรงเรียนมีวิธีการสอนแบบ บรรยายสาธิต และลงมือปฏิบัติเป็นตัวอย่าง ประกอบการใช้หนังสือประกอบการเรียนการสอน ซึ่งการสอนด้วยวิธีนี้ครูจะสามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากพอ หากนักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนด้วยตนเองจะขาดผู้ให้ คำปรึกษา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2564 ในภาพรวมอยู่ที่ร้อยละ 60.77 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด (โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส), 2564)

1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อการสอน กล่าวคือ สื่อการเรียนการสอนที่โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ส่วนใหญ่ใช้สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ทั่ว ๆ ไป เช่น หนังสือเรียน แบบเรียนแบบฝึกหัด หนังสือภาพ พจนานุกรม และอื่น ๆ ซึ่งแล้วแต่ความจำเป็นในการใช้ ส่วนใหญ่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ไม่ดึงดูดใจนักเรียนเท่าที่ควร ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่กระตือรือร้นความสนใจ หรือก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน นอกจากนั้นบริบทการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริง การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ภายในโรงเรียนเป็นสื่อการเรียนการสอนประกอบการบรรยายและการสาธิต ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีสื่อสาร เป็นต้น ซึ่งไม่มีสื่อเสริมประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติมีเดีย ที่ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวน หรือฝึกปฏิบัติด้วยตนเองนอกเวลา ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จหรือมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ครอบคลุม (1) ด้านการจัดการเรียนการสอน และ (2) ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.4.1 ด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ได้มีการส่งเสริมให้มีการอบรมพัฒนาครูเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนใหม่ ๆ และผสมผสานวิธีการจัดการเรียน

การสอนที่หลากหลาย มีการจัดอบรมวิธีการสอนที่นักเรียนเป็นสำคัญให้กับครูอย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้มีการศึกษาครูงานในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้และคุ้นชินกับการใช้สื่อและผลิตสื่อการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนของครู และบุคลากรทางการศึกษา

1.4.2 ด้านสื่อการสอน กล่าวคือ โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) ได้มีความพยายามในการส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีการผลิตและใช้สื่อการเรียนรู้อย่างต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) การใช้งานกูเกิลแอปพลิเคชัน (Google Application) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการพัฒนาคุณภาพศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Distance Learning Information Technology: DLIT) ทั้งแบบออฟไลน์และแบบออนไลน์ มาช่วย ในการจัดการเรียนการสอน

นอกจากนี้ ครูผู้สอนหลายท่านได้พยายามนำสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการใช้สมาร์ตทีวีเพื่อสาธิต หรือนำเสนอความรู้ เพิ่มเติมการบรรยาย การให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์ การให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งมีสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่หลายแบบให้นักเรียนเลือกศึกษาหาความรู้ ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีเลิร์นนิ่ง วัสดุทัศนที่เผยแพร่บนช่องทางออนไลน์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ความพยายามในการแก้ปัญหา ในส่วนของวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ ดาราวรรณ นนทวาลี (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนท่าชุมเงินวิทยาคาร จังหวัดลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการ Android คือองค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 รูปแบบการแสดงผล และองค์ประกอบที่ 3 เอกสารประกอบการใช้งาน และ (2) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และ Application มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.47/85.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับมาก คิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

รุ่งนภาพร ภูษาดา (2558) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า (1) ได้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) คุณภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก และ (3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรียา สุรมณี (2558) การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

โดยสรุป การจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ พบว่า (1) ประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้สูงขึ้น (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยการพัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ในระดับมากและ มากที่สุด

1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

จากสภาพดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มา ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน อนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนใน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยี การสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน แอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 78 คน

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 ตัวแปรต้น

บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

4.3.2 ตัวแปรตาม

1) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

4.4 ขอบเขตเนื้อหา

ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้ครอบคลุมหัวข้อ (1) องค์ประกอบของการสื่อสาร (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) อินเทอร์เน็ต และ (4) บริการบนอินเทอร์เน็ต

4.5 เครื่องมือในการวิจัย

4.5.1 บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

4.5.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

4.5.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

4.6 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 **บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน** หมายถึง สื่อการเรียนรู้รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นในลักษณะที่เป็นโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ติดตั้งบนสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ เป็นประเภทการเสนอเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยถ่ายทอดเนื้อหาในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีเนื้อหาสาระอยู่ในหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครอบคลุม (1) องค์ประกอบของ การสื่อสาร (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) อินเทอร์เน็ต และ (4) บริการบนอินเทอร์เน็ต

5.2 **ประสิทธิภาพ** หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่คะแนนได้มาจากการทดสอบนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กล่าวคือ ค่า 80 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนร้อยละ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ที่ได้จากคะแนน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ ค่า 80 ตัวเลขหลัง

หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน การยอมรับประสิทธิภาพ ยอมรับเมื่อเท่ากับเกณฑ์ สูงกว่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5

5.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน กับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนจากการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หลังจากการเรียนรู้ด้วย บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

5.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันการเรียนรู้ หมายถึง ระดับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน จากการตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยต่อข้อความ 5 ระดับ คือ ระดับเห็นด้วยมากที่สุด ระดับเห็นด้วยมาก ระดับเห็นด้วย ปานกลาง ระดับเห็นด้วยน้อย และระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยครอบคลุม (1) ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ (2) ด้านความรู้ที่ได้รับ

5.5 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2566 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ ที่ไม่เคยเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

5.6 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) หมายถึง สถานศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่บ้านสี หมู่ 1 ตำบลสี อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในหน่วยอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) จังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) แอปพลิเคชัน (2) แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (3) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (4) หลักการจัดการเรียนรู้ (5) การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ (6) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (7) โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สี) และ (8) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีการนำเสนอรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. แอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน ครอบคลุม (1) ความหมายของแอปพลิเคชัน (2) ประเภทของแอปพลิเคชัน และ (3) องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน ดังนี้

1.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของแอปพลิเคชัน ดังนี้
วศิน เติมทรัพย์ (2561) อธิบายความหมายของ แอปพลิเคชัน หมายถึง โปรแกรม หรือซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เดสก์ทอป โน้ตบุ๊ก รวมถึงอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และสมาร์ตวอร์ช เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์นั้นทำงานตามคำสั่งตามที่ต้องการ โดยแอปพลิเคชันจะมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User interface) เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันนั้น ๆ

คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชัน คือ โปรแกรม หรือ กลุ่มของโปรแกรม ที่ถูกออกแบบสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น โดยในปัจจุบันมีการพัฒนา แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการศึกษาออกมามากมาย ซึ่งสามารถช่วยเหลือการสอนของครูทั้งในและนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้อีกด้วย รวมถึงทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงการใช้แอปพลิเคชันได้ตลอดเวลา

วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2563) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชัน หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งระบบ

คอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลระดับสูง ระบบคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สมาร์ทโฟน สมาร์ทวอตช์ เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งตามที่ใช้ต้องการ โดยแอปพลิเคชันจะมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ใช้งานเกิดความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันนั้น ๆ

โกสันต์ เทพลีทธิทรการณ (2563) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมประยุกต์ คือ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการใช้คอมพิวเตอร์กับงานต่าง ๆ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำใช้ในงานพิมพ์เอกสาร โปรแกรมตารางคำนวณใช้ในงานที่มีการคำนวณ เช่น การเก็บคะแนนสอบ การเก็บข้อมูลทางสถิติ และนำเสนอเป็นแผนภูมิ โปรแกรมบัญชี เว็บไซต์เบราว์เซอร์ ตลอดจนเกมต่าง ๆ แอปพลิเคชันที่ใช้ในสมาร์ทโฟนเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (mobile app)

ชนินทร เฉลิมสุข (2563) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชัน ว่า เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ มีการออกแบบมาเพื่อใช้งานในหลายรูปแบบ ถ้าเป็นแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊ก เรียกว่า เดสก์ทอปแอปพลิเคชัน (Desktop Applications) แต่ถ้าใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์พกพาต่าง ๆ จะเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Applications)

ศศิพร ด้วงสุข (2565) อธิบายความหมายของ “แอปพลิเคชัน” คือ ซอฟต์แวร์ประเภทหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถกระทำการบางอย่างได้ตามความต้องการของเรา แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและโน้ตบุ๊กนั้น เรียกว่า “เดสก์ทอป แอปพลิเคชัน (Desktop Applications)” ส่วนแอปพลิเคชันทำงานบนเครื่องอุปกรณ์พกพาทั้งหลาย เรียกว่า “โมบายล์ แอปพลิเคชัน (Mobile Applications)” เมื่อเรารันแอปพลิเคชัน มันจะทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการตลอดเวลาจนกว่าเราจะทำการปิดมันไป ในเวลาเดียวกัน อาจมีหลายแอปพลิเคชันที่กำลังทำงานพร้อมกัน ในระบบปฏิบัติการเราเรียกกระบวนการนี้ว่า “มัลติทาสกิ้ง (Multitasking)”

Alexander S. Gillis (2565) อธิบายว่า แอปพลิเคชัน หรือ ที่เรียกว่าโปรแกรมแอปพลิเคชัน หรือซอฟต์แวร์แอปพลิเคชัน คือชุดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เฉพาะโดยตรงสำหรับผู้ใช้ปลายทาง หรือ ในบางกรณี สำหรับแอปพลิเคชันอื่น แอปพลิเคชันสามารถมีอยู่ในตัวเองหรือเป็นกลุ่มของโปรแกรม โปรแกรมคือชุดของการดำเนินการที่เรียกใช้แอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้

Anastasia Kryzhanovska (2565) อธิบายว่า แอปพลิเคชัน คือ โปรแกรมที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต หรือผ่านเบราว์เซอร์ ในกรณีที่ต้องเข้าถึงอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา แม้ว่าแอปพลิเคชันจะไม่แตกต่างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่คำนี้มักใช้เพื่ออ้างถึงโปรแกรมแบบง่าย ที่มีไว้สำหรับผู้ใช้ทั่วไป หรือโปรแกรมอื่น ๆ

Margaret Rouse (2565) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชันว่า คำนี้มีความหมายกว้างมาก คำว่า แอปพลิเคชัน หรือ ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันมักถูกกำหนดให้เป็นโปรแกรมหรือจำนวนของโปรแกรม ที่ออกแบบมาสำหรับผู้ใช้ปลายทาง เรียกสั้น ๆ ว่า “แอป” โดยทั่วไปผู้คนมักใช้คำว่า “ซอฟต์แวร์”

แอปพลิเคชัน" เมื่อพูดถึงเกี่ยวกับกลุ่มหรือกลุ่มของแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์แต่ละรายการ หรืออาจจะมีการใช้คำอื่น โดยใช้คำอื่น ได้แก่ คำว่า "แอปพลิเคชันโปรแกรม" เพื่ออ้างถึงแอปพลิเคชันแต่ละรายการ นั้นเป็นเพราะคำว่า "โปรแกรม" มีความหมายสัมพันธ์เช่นเดียวกับคำว่า "ซอฟต์แวร์" มักใช้เพื่ออ้างถึงโปรแกรมมากกว่า หนึ่งโปรแกรม

Ziff Davis (2565) อธิบายว่า แอปพลิเคชัน หรือ โปรแกรมประยุกต์ (application program) หรือ ซอฟต์แวร์แอปพลิเคชัน (application software) ในบางครั้งเรียกอ่า แอปพลิเคชัน หรือ “แอป” คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบให้รับรองการทำงานหรือกิจกรรมหลายด้านเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้ ตัวอย่างแอปพลิเคชันได้แก่ โปรแกรมประมวลคำ (word processor), แผ่นตารางทำการ (spreadsheet), แอปพลิเคชันบัญชี (accounting application), เว็บไซต์เบราว์เซอร์, แอปพลิเคชันเล่นคลิปลือ (media player), โปรแกรมจำลองการบิน (flight simulator), เกมคอนโซล, หรือ โปรแกรมตัดต่อภาพ คำว่า ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชัน หมายถึง แอปพลิเคชันทั้งหมด ส่วนคำว่าซอฟต์แวร์ระบบ (system software) มักหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ แอปที่ถูกสร้างสำหรับใช้งานบนมือถือเรียกว่าแอปมือถือ (mobile app)

โดยสรุป แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมประยุกต์ หมายถึง ชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้น และออกแบบสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เพื่อใช้ในการควบคุม การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งที่ผู้ใช้ต้องการและสะดวกในการใช้คอมพิวเตอร์กับงานต่าง ๆ หรือสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันนั้น ๆ ตัวอย่างแอปพลิเคชันได้แก่ โปรแกรมประมวลคำใช้ในงานพิมพ์เอกสาร โปรแกรมตารางคำนวณใช้ในงานที่มีการคำนวณ เช่น การเก็บคะแนนสอบ การเก็บข้อมูลทางสถิติ และนำเสนอเป็นแผนภูมิ โปรแกรมบัญชี เว็บไซต์เบราว์เซอร์ ตลอดจนเกมต่าง ๆ

1.2 ประเภทของแอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายประเภทของแอปพลิเคชัน ดังนี้
 ชนิทร เฉลิมสุข (2563) แอปพลิเคชัน สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานต่าง ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊ก เรียกว่า เดสก์ท็อปแอปพลิเคชัน (Desktop Applications)
2. แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์พกพาต่าง ๆ จะเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Applications)
3. แอปพลิเคชัน สำหรับทำงานบนเว็บไซต์เบราว์เซอร์ เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เรียกว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2563) แอปพลิเคชัน สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Desktop Application) เป็น Application ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรืออาจจะเรียกว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็ได้ เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจัดการเอกสาร โปรแกรมนำเสนอ เป็นต้น
2. แอปพลิเคชันสำหรับระบบสมองกลฝังตัว (Microcontroller Application) เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาเพื่อทำงานเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งบนอุปกรณ์สมองกลฝังตัว เช่น ระบบรดต้นไม้ อัตโนมติ ระบบตรวจจับแก๊สรั่วภายในบ้าน ระบบเตือนภัยต่าง ๆ
3. แอปพลิเคชันสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต (Mobile Application) แอปพลิเคชันที่ทำงานบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เพื่ออำนวยความสะดวกหรือใช้งานในด้านต่าง ๆ ตามที่ต้องการ
4. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงได้ง่ายไม่ต้องแจกจ่ายหรือติดตั้งซอฟต์แวร์
5. แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาอื่น ๆ (Device Application) เช่น Smart Watch เป็นแอปพลิเคชันที่มีรูปแบบการทำงานเฉพาะบนอุปกรณ์ขนาดเล็กหรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกอย่างง่ายดาย

ศศิพร ต้วงสุข (2565) แอปพลิเคชันแบ่งตามสภาพแวดล้อมการทำงาน (environment หรือ Platform) ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. Desktop Application เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่น คอมพิวเตอร์ PC หรือ MAC สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เป็นต้น
2. Mobile Application เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบน Mobile Device
3. Web Application เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Gmail เป็นต้น

Anastasia Kryzhanovska (2565) อธิบายว่า แอปพลิเคชันแบ่งตามลักษณะการใช้งานมี 3 ประเภท ได้แก่ แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันมือถือ และแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต

1. แอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนเดสก์ท็อป (Desktop Application) ได้รับการออกแบบให้ทำงานร่วมกับแป้นพิมพ์ เมาส์ และจอภาพเต็มรูปแบบ ดังนั้นจึงเป็นขั้นสูงและสะดวกในการจัดการการโต้ตอบของผู้ใช้
2. แอปพลิเคชันมือถือ (Mobile Application) แอปพลิเคชันมือถือนี้นั้นง่ายกว่าแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ ได้รับการออกแบบมาให้ทำงานบนจอแสดงผลขนาดเล็กโดยใช้นิ้ว หรือ สไตลัสของผู้ใช้ สามารถดาวน์โหลดได้จาก Google Play, App Store และอื่น ๆ แอปพลิเคชันมือถือ สามารถใช้ได้ทั้งแบบฟรีแวร์ จำกัดฟังก์ชันบางอย่างมีเฉพาะในโปรแกรมเวอร์ชันที่ต้องชำระเงินเท่านั้น และแบบชำระเงิน

3. แอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต (Web Application) แอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต ต้องการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตอย่างต่อเนื่องเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล สามารถเป็นได้ทั้งคอมพิวเตอร์และมือถือ

โดยสรุป ประเภทของแอปพลิเคชันสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือโน้ตบุ๊ก เรียกว่า เดสก์ทอป แอปพลิเคชัน (Desktop Applications) 2) แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์พกพาต่าง ๆ จะเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Applications) และ 3) แอปพลิเคชันสำหรับทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อใช้สืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เรียกว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

1.3 องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน ดังนี้

จักรชัย โสอินทร์ (2555) อธิบายว่า คุณลักษณะอย่างหนึ่งของแอนดรอยด์ คือ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของแอปพลิเคชันพลิเคชันอื่น ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้อ่านต้องการสร้างแอปพลิเคชันให้แสดงการเลื่อนของรายการรูปภาพโดยที่ผู้อ่านอาจมีแอปพลิเคชันส่วนอื่นที่ได้พัฒนาไว้แล้ว ผู้อ่านสามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในส่วนที่มีอยู่มา พัฒนาต่อได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นมาเอง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการพัฒนาแอปพลิเคชันพลิเคชัน ซึ่งเรียกแอปพลิเคชันพลิเคชันเหล่านี้ว่า Application Component ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. Activity คือ หน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ ทั้งนี้ในแต่ละแอปพลิเคชันอาจจะมีได้มากกว่า 1 หน้าจอหรือ 1 Activity ซึ่งแต่ละ Activity จะทำหน้าที่เก็บสถานการณ์ใช้งานในส่วนต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

1.1 ในการแสดงรายการเมนู นักพัฒนาสามารถเลือกให้รายการเมนูที่แสดงออกมามีภาพและคำบรรยายได้ภาพได้

1.2 สำหรับแอปพลิเคชันพลิเคชันส่งข้อความอาจจะมี Activity หนึ่งที่แสดงรายการของส่วน ติดต่อกับการส่งข้อความ อีก Activity หนึ่งจะเป็นส่วนของการเลือกการติดต่อ และ Activity อื่น ๆ จะทำหน้าที่ ดูข้อความเก่าที่ถูกส่งมาแล้ว เป็นต้น

2. Service คือ งานหรือบริการต่างๆ ที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง เช่น Service ที่เปิดดนตรีอยู่ขณะที่ผู้ใช้งานทำงานอื่น ๆ หรือใช้แอปพลิเคชันอื่น ๆ ไปด้วย

3. Broadcast and Intent Receiver คือ การตอบสนอง ซึ่งโดยปกติแล้ว Broadcast Receiver จะเป็นการตอบสนองต่อการเกิดอีเวนต์ของระบบในวงกว้าง เช่น การประกาศเตือนว่าแบตเตอรี่ใกล้จะหมดแล้ว เป็นต้น นอกจากนี้ Intent Receiver เป็นส่วนทำให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ เข้าถึงทำงานของ Activity และ Service ซึ่งในการปฏิบัติงานแต่ละอย่างเป็นการตอบสนองการร้องขอจากข้อมูลหรือบริการของ Activity อื่น ๆ

4. Content Provider คือ ส่วนของการให้บริการข้อมูลสำหรับแต่ละแอปพลิเคชัน
 พลิเคชัน ทั้งนี้ข้อมูลสามารถเก็บอยู่ในรูปแบบของระบบไฟล์ หรือฐานข้อมูลก็ได้ เช่น Google สามารถเข้า
 ใช้งานข้อมูล รวมกันกับผู้ใช้งานได้ในแอปพลิเคชันพลิเคชันที่ต้องการข้อมูลของผู้ใช้งาน

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2555) อธิบายองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน (Application Component) เป็นองค์ประกอบสำคัญของแอปพลิเคชัน Android แต่ละส่วนประกอบเป็นจุดเริ่มต้นที่
 ระบบ หรือผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่แอปพลิเคชันของคุณได้ ส่วนประกอบบางอย่างขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่น ๆ
 องค์ประกอบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันมีอยู่ 4 ประเภท ดังนี้

1. Activity (User Interface) คือสิ่งที่ใช้ในการแสดงผลออกมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็น
 และได้ใช้งาน โดยในแต่ละแอปพลิเคชันนั้น อาจจะมี activity เดี่ยวหรือหลาย ๆ activity ก็ได้ หรืออาจจะ
 ไม่มี Activity เลยก็ได้ และสิ่งที่อยู่ใน Activity นั้นจะเรียกว่า view ซึ่งก็มีอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น buttons,
 text fields, scroll bars, menu items, check boxes และอื่น ๆ

2. Service (Service Provider) คือสิ่งที่ไม่มีส่วนของการแสดงผลแต่ถูกเรียกว่ามันอยู่
 ในลักษณะของ Background Process โดย Service นั้นอาจจะมีภาระทำอะไรบางอย่างเช่น ติดต่อ
 รับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย หรือคำนวณค่าต่าง ๆ แล้วก็ทำการส่งผลลัพธ์นั้นไปแสดงยัง Activity

3. Broadcast receiver (Data Provider) คือตัวที่ใช้สำหรับคอยรับ และตอบสนอง
 ต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนภาษา มีการโทรออก มีข้อความเข้า
 และอื่น ๆ ถึงแม้ Broadcast receiver จะไม่มีส่วนของการแสดงผล แต่มันก็สามารถที่จะเรียก Activity
 ขึ้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้ได้ หรืออาจจะใช้สิ่งที่เรียกว่า Notification Manager ซึ่งจะเป็นตัวที่ แจ้งเตือนใน
 รูปแบบของ การสั่น การแสดงไฟกระพริบที่หน้าจอหรือการส่งเสียงออกมา โดยจะมี icon ที่แสดงอยู่บน
 Status Bar เพื่อให้ผู้ใช้กดเข้าไปเปิดดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

4. Content Provider (System Event Listener) คือกลุ่มของข้อมูลที่สร้างขึ้นจาก
 แอปพลิเคชัน เพื่อให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ ใ้เข้าไปใช้โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content Provider นั้นจะอยู่
 ในลักษณะของไฟล์ฐานข้อมูล SQLite และอื่น ๆ โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content provider นั้นจะอยู่ใน
 ลักษณะของไฟล์ฐานข้อมูล SQLite และอื่น ๆ ตัวอย่างแอปพลิเคชันที่ใช้งาน Content Provider ที่เห็น
 ชัดเจนที่สุดคือโปรแกรม Contacts ที่แสดงรายชื่อใน Contacts ของเรานั้นเอง

คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562)
 อธิบายองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน Application Component คือ Component หลักที่ใช้ในการสร้าง
 Android Application โดย Application Component แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ Activity, Service,
 Content Provider, และ Broadcast Receiver ซึ่งแต่ละประเภทของ Application Component นี้
 มีเป้าหมายในการใช้งานที่แตกต่างกัน มีรูปแบบการกระตุ้นให้เกิดการทำงานที่แตกต่างกันรวมถึงมีวงจร
 ชีวิตที่แตกต่างกันด้วย



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน

ที่มา: จาก http://www.edu.ru.ac.th/images/edu_KM/km-poster-2562-03.pdf

1. Activity คือ Application Component ที่ใช้ในการควบคุมการสร้าง User Interface เช่น การแสดงผลหน้าจอรายการอีเมล, การแสดงผลหน้าจอแบบฟอร์มการส่งอีเมล เป็นต้น รวมถึงควบคุมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับ User Interface ด้วย เช่น เมื่อผู้ใช้งานเลือกกรายการอีเมลก็จะทำการตอบสนองของผู้ใช้งานโดยการแสดงข้อมูลรายการอีเมลที่เลือก เป็นต้น

2. Service คือ Application Component ที่ไม่มี User Interface และจะทำการประมวลผลใน Background กล่าวคือ เป็นการประมวลผลที่สามารถทำงานขนานกันกับการทำงานอื่น ๆ ของผู้ใช้งาน ทั้งนี้ก็เพื่อทำให้เกิดการทำงานโดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องอยู่ในหน้านั้น ๆ ก็ได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะการทำงานนั้นต้องใช้ระยะเวลานาน เช่น การใช้ Service เปิดเพลงเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถไปใช้ Application อื่น ๆ ได้ แต่เพลงยังคงเล่นอยู่ หรือการใช้ Service ดาวน์โหลดข้อมูลใด ๆ ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถไปใช้ Application อื่น ๆ ได้

3. Content Provider คือ Application Component ที่ทำหน้าที่ในการควบคุม ข้อมูลใดๆ ของ Application ที่ต้องการ Share ให้ Application อื่น ๆ สามารถนำข้อมูลนั้นๆ ไปใช้งานได้ เช่น System ได้จัดเตรียม Content Provider ที่เป็นข้อมูลรายชื่อผู้ติดต่อ (Contact) ไว้ เพื่อให้ Application ที่ต้องการใช้ข้อมูลรายชื่อผู้ติดต่อนี้ สามารถนำข้อมูลไปใช้หรือแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น

4. Broadcast Receiver คือ Application Component ที่ไม่มี User Interface โดยจะทำหน้าที่รับรู้สิ่งที่เกิดขึ้นของ System และนำมาบอกให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ เช่น เมื่อ Battery ต่ำ, เมื่อหน้าจอถูก Capture, เมื่อมีการพิกหน้าจอ เป็นต้น

Android Developer (2022) อธิบายองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน เป็นองค์ประกอบสำคัญของแอปพลิเคชัน android แต่ละส่วนประกอบเป็นจุดเริ่มต้นที่ระบบหรือผู้ใช้สามารถเข้าสู่แอปพลิเคชันของคุณได้ ส่วนประกอบบางอย่างขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่น ๆ

ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันมี 4 ประเภท ดังนี้ 1) Activities 2) Services 3) Broadcast receivers และ 4) Content providers

1. Activities เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการโต้ตอบกับผู้ใช้แสดงถึงหน้าจอเดียวที่มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันอีเมลอาจมีกิจกรรมหนึ่งที่แสดงรายการอีเมลใหม่ กิจกรรมอื่นในการเขียนอีเมล และกิจกรรมอื่นสำหรับการอ่านอีเมล แม้ว่า Activities จะทำงานร่วมกันเพื่อสร้างประสบการณ์ผู้ใช้ที่เหนียวแน่นในแอปพลิเคชันอีเมล แต่ละ Activities จะเป็นอิสระจากกัน แอปพลิเคชันอื่น สามารถเริ่ม Activities เหล่านี้ได้หากแอปพลิเคชันอีเมลอนุญาต ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันกล้องอาจเริ่มกิจกรรมในแอปพลิเคชันอีเมลเพื่อเขียนอีเมลใหม่เพื่อให้ผู้ใช้แชร์รูปภาพ

2. Services เป็นจุดเริ่มต้นทั่วไปสำหรับการทำให้แอปพลิเคชันทำงานในพื้นที่หลังด้วยเหตุผลหลายประการ เป็น component ที่ทำงานอยู่เบื้องหลังเพื่อดำเนินการระยะยาวหรือเพื่อทำงานสำหรับกระบวนการระยะไกล Services ไม่มี User Interface ตัวอย่างเช่น Services อาจเล่นเพลงเป็นพื้นหลังในขณะที่ผู้ใช้อยู่ในแอปพลิเคชันอื่น หรืออาจดึงข้อมูลผ่านเครือข่ายโดยไม่ปิดกั้นการโต้ตอบของผู้ใช้กับ activities component อื่น เช่น Activities สามารถเริ่มบริการและปล่อยให้รันหรือผูกกับมันเพื่อโต้ตอบกับมัน Services มี 2 ประเภทที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการแอปพลิเคชัน ได้แก่ 1) started services และ 2) bound services

2.1 started services บอกให้ระบบทำงานต่อไปจนกว่างานจะเสร็จสิ้น นี่อาจเป็นการซิงค์ข้อมูลบางอย่างในพื้นที่หลังหรือเล่นเพลงแม้ว่าผู้ใช้จะออกจากแอปพลิเคชันแล้วก็ตาม การซิงค์ข้อมูลในพื้นที่หลัง หรือการเล่นเพลงแสดงถึงบริการที่เริ่มต้นประเภทต่าง ๆ ซึ่งระบบจัดการแตกต่างกันไป ตัวอย่าง การเล่นเพลงเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ทราบโดยตรง และแอปจะสื่อสารสิ่งนี้กับระบบ โดยระบุว่าต้องการให้เล่นเบื้องหน้า พร้อมการแจ้งเตือนเพื่อบอกผู้ใช้ว่าเพลงกำลังทำงานอยู่ในกรณีนี้ ระบบ จะจัดลำดับความสำคัญของการทำให้กระบวนการของ services นั้นทำงานต่อไป เนื่องจากผู้ใช้จะได้รับประสบการณ์ที่ไม่ดีหากหายไป

services พื้นหลังปกติไม่ใช่สิ่งที่ผู้ใช้รับรู้โดยตรง ดังนั้นระบบจึงมีอิสระมากขึ้นในการจัดการกระบวนการ มันอาจจะปล่อยให้มันถูกหยุดลงและเริ่ม services ใหม่ในภายหลัง หากมันต้องการ RAM สำหรับสิ่งที่ผู้ใช้กังวลในทันที

2.2 bound services ทำงานเนื่องจากแอปพลิเคชันอื่น (หรือระบบ) บอกว่าต้องการใช้ services bound services จะให้ API กับกระบวนการอื่น และระบบรู้ว่ามีพันธะระหว่างกระบวนการเหล่านี้ ดังนั้น หากกระบวนการ A ถูกผูกไว้กับ services ในกระบวนการ B ระบบจะรู้ว่าจำเป็นต้องให้

กระบวนการ B และ services ทำงานต่อไปสำหรับ A นอกจากนี้ หากกระบวนการ A เป็นสิ่งที่ผู้ใช้สนใจ ก็ควรจะรู้ว่าควรถือว่าการกระบวนการ B เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญ.

3. Broadcast receivers เป็นส่วนประกอบที่ช่วยให้ระบบส่งกิจกรรมไปยังแอปพลิเคชันนอกโพล์ของผู้ใช้ปกติ เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองต่อประกาศการออกอากาศทั่วทั้งระบบ เนื่องจากตัวรับการออกอากาศเป็นอีกรายการหนึ่งที่กำหนดไว้อย่างดีในแอปพลิเคชัน ระบบจึงสามารถส่งการออกอากาศได้แม้กระทั่งแอปพลิเคชันที่ไม่ได้ทำงานอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันสามารถตั้งเวลาปลุกเพื่อโพสต์การแจ้งเตือนเพื่อบอกผู้ใช้เกี่ยวกับ เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการเตือนถูกส่งไปยัง Broadcast Receiver ในแอปพลิเคชันจึงไม่มีความจำเป็นที่แอปพลิเคชันจะทำงานต่อไปจนกว่าการเตือนจะดับลง

4. Content providers จะจัดการชุดข้อมูลแอปพลิเคชันที่ใช้ร่วมกันซึ่งคุณสามารถจัดเก็บไว้ในระบบไฟล์ ในฐานข้อมูล SQLite บนเว็บ หรือบนตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บถาวรอื่นๆ ที่แอปพลิเคชันของคุณสามารถเข้าถึงได้ ผ่านผู้ให้บริการเนื้อหาแอปพลิเคชันอื่นๆ สามารถสอบถามหรือแก้ไขข้อมูลได้ หากผู้ให้บริการเนื้อหาอนุญาต ตัวอย่างเช่น ระบบ Android มีผู้ให้บริการเนื้อหาที่จัดการข้อมูลติดต่อของผู้ใช้ แอปพลิเคชันใดก็ตามที่มีสิทธิ์ที่เหมาะสมสามารถสอบถามผู้ให้บริการเนื้อหา เช่น การใช้ Contacts Contract Data เพื่ออ่านและเขียนข้อมูล เกี่ยวกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

โดยสรุป องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน (Application Component) เป็นองค์ประกอบสำคัญของแอปพลิเคชัน android แต่ละส่วนประกอบเป็นจุดเริ่มต้นที่ระบบหรือผู้ใช้สามารถเข้าสู่แอปพลิเคชันของผู้องค์ประกอบของแอปพลิเคชันมี 4 ประเภท ดังนี้ 1) Activities 2) Services 3) Broadcast receivers และ 4) Content providers

2. แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา

แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application) โดยทั่วไปมักนิยมเรียกว่าเป็นแอปพลิเคชันที่ออกแบบมาสำหรับทำงานบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application) ครอบคลุม (1) ความหมายของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (2) ประเภทของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา และ (3) ลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา ดังนี้

2.1 ความหมายของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Application)

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์ แอปพลิเคชัน (Mobile Application) ดังนี้

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2555) อธิบายความหมายของโมบายล์แอปพลิเคชัน หรือ Mobile application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟนมีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้ใช้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบน สมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมแชตต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

สุชาติดา พลาชัยภิมยศิลป์ (2558) อธิบายความหมายของ Mobile Application หมายถึง แอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ 1) Symbian OS ที่ใช้กันอยู่ในมือถือหลายค่าย ได้แก่ Nokia 2) Windows mobile ของค่าย Microsoft 3) BlackBerry OS ของค่าย RIM (Research In Motion) 4) Web OS ของค่าย Palm 5) iPhone OS ของค่าย Apple และ 6) Android OS ของค่าย Google ซึ่งเป็นค่ายล่าสุดในขณะนี้ เป็นต้น

วิชาญ ทุมทอง (2561) อธิบายความหมายของโมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile application) คือ โปรแกรมขนาดเล็กที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ซึ่งผู้ใช้งานสามารถติดตั้ง และใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

ศศิพร ด้วงสุข (2565) อธิบายความหมาย Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้ใช้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟน เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมแชตต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

ศุภณัฐ พูลทวีธรรม (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application คือ โปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ อาทิ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) คำนี้ประกอบขึ้นด้วย 2 คำ นั่นคือ Mobile ที่หมายถึงอุปกรณ์สื่อสารพกพา ที่มีการใช้งานคล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ สามารถเป็นได้ทั้งเครื่องมือสื่อสาร ทำงาน และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ และคำว่า Application หรือที่เราเรียกสั้น ๆ จนติดปากว่า App คือ Software ที่ช่วยให้การทำงานของผู้ใช้งาน (User) สะดวกยิ่งขึ้น โดย Application จะต้องมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ หรือ User Interface (UI) เพื่อเป็นตัวกลางในการใช้งาน

admissionpremium.com (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่างในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ สำหรับ Application หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ

Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้ โทรศัพท์ได้ใช้งานยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่นิยมนั้นและเป็นที่ยอมรับมากที่สุดก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ตโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่างๆ และหลายธุรกิจก็ เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดต่อกับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันฟลิเคชั่นเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่ สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันฟลิเคชั่นได้โดยตรงไม่ต้องเข้า เว็บบราวเซอร์

advancedis.co.th (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คือ อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ ได้หลายอย่างในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ ส่วน Application หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อ ช่วยเหลือการทำงานของผู้ใช้ (User) โดยจะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ

Mobile App หรือเรียกเต็มๆ ว่า Mobile Application จึงเป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้ใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่หรือสมาร์ตโฟนโดยเฉพาะ เพื่อตอบสนองความต้องการ

ของผู้บริโภค พร้อมทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้สมาร์ทโฟนได้ใช้งานง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งมีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคได้ใช้งานกัน ส่วนที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมากก็คือ ระบบ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟน เป็นอย่างมาก อาทิเช่น ระบบซื้อของออนไลน์, ระบบสั่งอาหารออนไลน์, ระบบจองคิวล่วงหน้า, โปรแกรมการสนทนาออนไลน์, แผนที่ รวมไปถึง เกมต่าง ๆ และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น

Katie Terrell Hanna and Ivy Wigmore (2565) อธิบายความหมาย Mobile Application (หรือแอปพลิเคชันมือถือ) คือ แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ไร้สายขนาดเล็ก เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แทนที่จะเป็นคอมพิวเตอร์ เดสก์ท็อป หรือแล็ปท็อป แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่บางครั้งได้รับการจัดประเภทตามว่าเป็นแอปบนเว็บหรือแอปพลิเคชันแบบเนทีฟ ซึ่งสร้างขึ้นโดยเฉพาะสำหรับแพลตฟอร์มที่กำหนด ประเภทที่สาม แอปพลิเคชันแบบไฮบริด รวมองค์ประกอบของทั้งเนทีฟแอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน

ในยุคดิจิทัลปัจจุบัน แอปพลิเคชันมือถือเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ ตั้งแต่เครือข่ายสังคมออนไลน์ ความบันเทิงไปจนถึงประสิทธิภาพการทำงานและธุรกิจ แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มีบทบาทสำคัญในวิธีที่เรามีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยี

Margaret Rouse (2565) อธิบายความหมายของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน ว่า แอปพลิเคชันมือถือ โดยทั่วไปเรียกว่า app เป็นซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันประเภทหนึ่ง ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานบนอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต แอปพลิเคชันมือถือ มักจะทำหน้าที่ให้บริการที่คล้ายคลึงกันแก่ผู้ใช้ที่เข้าถึงได้บนพีซี แอปมักมีขนาดเล็ก หน่วยซอฟต์แวร์แต่ละหน่วยมีฟังก์ชันจำกัด การใช้ซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันนี้เดิมเป็นที่นิยมโดย Apple Inc. และ App Store ซึ่งมีแอปพลิเคชันมากมายสำหรับ iPhone, iPad และ iPod Touch

mindphp.com (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application เป็นคำสองคำคือ คำว่า Mobile และ Application คำว่าแอปพลิเคชัน คือ ซอฟต์แวร์ที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ เพื่อช่วยในการทำงานของผู้ใช้ ส่วนคำว่า โมบาย เป็นอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา หรือจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สมาร์ทโฟน เมื่อรวมกันแล้วคำว่า Mobile Application ก็คือ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์ เคลื่อนที่ ในปัจจุบันการใช้งานสมาร์ทโฟนเป็นที่นิยมมาก ทุกคนล้วนมีโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟนเป็นของตัวเอง ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเพิ่มขึ้นมาก ระบบปฏิบัติการที่นิยมมากก็คือ IOS กับ Android ทำให้เกิด การแข่งขันพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ มากมาย แอปพลิเคชันที่ให้ความสะดวกช่วยเหลือ อย่างเช่น แอปพลิเคชันแผนที่, แอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหาร, แอปพลิเคชันจองที่พัก เป็นต้น

sellzuki.co.th (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application คือ ซอฟต์แวร์ที่ถูกคิดค้นและพัฒนาสร้างขึ้นมาให้สามารถใช้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เพื่อความสะดวกสบายจึงเป็นที่นิยมในหลาย ๆ ธุรกิจ

โมบายล์ แอปพลิเคชัน ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถใช้ได้สะดวกสบาย ในตลาดจึงมีการแข่งขันกันพัฒนาแอปพลิเคชันให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากที่สุด เพื่อหวังรายได้จากผู้เข้ามาใช้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงพาร์ทเนอร์ต่าง ๆ ในอนาคตที่จะเข้ามาขอร่วมใช้บริการ อาทิเช่น ช่วยประชาสัมพันธ์ ผลิตภัณฑ์ หรือ แบนด์ สร้างแคมเปญกระตุ้นยอดขาย เป็นต้น

Wikipedia (2565) อธิบายความหมายของ Mobile Application คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์แท็บเล็ต หรือนาฬิกา แอปพลิเคชันมือถือมักจะตรงกันข้ามกับแอปพลิเคชันเดสก์ท็อปซึ่งออกแบบมาเพื่อทำงานบนคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป และแอปพลิเคชันเว็บที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์มือถือแทนที่จะทำงานโดยตรงบนอุปกรณ์พกพา เดิมทีแอปพลิเคชันมีไว้สำหรับความช่วยเหลือด้านประสิทธิภาพ เช่น อีเมล ปฏิทิน และฐานข้อมูลผู้ติดต่อ แต่ความต้องการแอปพลิเคชันสาธารณะทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วในด้านอื่น ๆ เช่น เกมมือถือ ระบบอัตโนมัติในโรงงาน GPS และบริการติดตามตำแหน่ง การติดตามคำสั่งซื้อ และระบบการจำหน่ายตั๋ว เป็นต้น แอปพลิเคชันจำนวนมากต้องการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปแอปพลิเคชันจะดาวน์โหลดจากร้านซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการเผยแพร่ดิจิทัลประเภทหนึ่ง

โดยสรุป แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application) คือ โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

2.2 ประเภทของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายประเภทของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน ดังนี้

วิชาญ ทুমทอง (2561) อธิบายประเภทของแอปพลิเคชันที่ใช้งานบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เนทีฟ (Native), ไฮบริดจ์ (Hybrid) และ เว็บ (Web) ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะดังนี้

1. เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาโดยใช้ชุดคำสั่งหรือเครื่องมือที่เตรียมไว้สำหรับพัฒนาบนระบบปฏิบัติการนั้น ๆ เช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) พัฒนาโดยใช้ภาษาจาวา และใช้เครื่องมือ Android Studio หรือ eclipse ในการพัฒนา หรือในระบบปฏิบัติการไอโอเอส (OS) พัฒนาโดยใช้ภาษา Object-C และใช้เครื่องมือ XCode ในการพัฒนา เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านี้หลังจากพัฒนาแล้วเสร็จจะไม่สามารถนำไปใช้กับ ระบบปฏิบัติการอื่น หรือไม่สามารถใช้งานข้ามระบบปฏิบัติการได้

2. ไฮบริดจ์แอปพลิเคชัน (Hybrid application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งอาจใช้ชุดคำสั่งสำเร็จรูป หรือ

เฟรม เวิร์ค (Framework) เข้ามาช่วยในการพัฒนา ซึ่งบางเฟรมเวิร์คอาจใช้ภาษาพื้นฐานที่เป็นที่ นิยมในปัจจุบัน เช่น ภาษาเอชทีเอ็มแอล ภาษาซีเอสเอส ภาษาจาวาสคริปต์ เป็นต้น ทําให้ผู้พัฒนา ไม่ต้องเรียนรู้ ภาษาใหม่ และหลังจากพัฒนาเสร็จแล้วสามารถส่งออกแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้ บนระบบปฏิบัติการที่ หลากหลาย ทำให้พัฒนาแค่ครั้งเดียว ซึ่งในปัจจุบันมีหลายเฟรมเวิร์คให้เลือกใช้ เช่น JQuery Mobile, Xamarine, PhoneGap, Ionic Framework, Intel XDK, Framework7, Mobile Angular UI, Onsen UI, Kendo UI เป็นต้น

3. เว็บแอปพลิเคชัน (Web application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ แสดงผลระบบในรูปแบบของเว็บไซต์ และถูกกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อมูลให้เหมาะสมกับขนาดของ อุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งสามารถเป็นเว็บเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์แล้วเรียกใช้งานผ่านยูอาร์แอล (URL) ได้ ทำให้ ลดการประมวลผล และการใช้งานทรัพยากรในตัวเครื่องอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีจำกัด

ศุภณัฐ พูลทวีธรรม (2565) อธิบายประเภทของ Mobile Application สามารถแบ่งออก ได้ 3 ประเภท คือ Native Application, Hybrid Application, และ Web Application

1. Native Application เป็น Application ที่ถูกพัฒนามาด้วย Library (ไลบรารี) หรือ SDK (เอสดีเค) คือ Software Development Kit เครื่องมือที่ไว้พัฒนาโปรแกรมหรือ Application ในระบบ ปฏิบัติการ OS ของ Android ซึ่งทำมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน (App Developer) ให้นำไป พัฒนากันต่อไปได้ ทำให้เราได้เห็นแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ออกมาอย่างสม่ำเสมอของทั้งสองระบบปฏิบัติการ จากนักพัฒนาเหล่านั้นนั่นเอง

2. Hybrid Application เป็น Application ที่ถูกพัฒนาเพื่อให้สามารถรันอยู่บน ทุกระบบปฏิบัติการ ทั้ง iOS หรือ Android โดยใช้ Framework เข้ามาช่วยให้ใช้งานได้ทุกระบบนั่นเอง

3. Web Application เป็น Application ที่เขียนขึ้นมาเพื่อให้เป็น Browser สำหรับการ ใช้งาน Webpage ต่าง ๆ เพื่อช่วยลดทรัพยากรเวลาที่สมาร์ตโฟน หรือ Tablet ต้องประมวลผลเยอะ ๆ จากการเข้าเว็บไซต์ จะช่วยให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้ดียิ่งขึ้น

ถึงอย่างนั้น แม้ Web Application จะมีข้อดีในเรื่องการใช้ทรัพยากรที่น้อยลงและทำงาน ได้ดีในอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำ แต่ในขณะเดียวกัน Web Application จะถูกปรับแต่งให้แสดงผล เฉพาะ ส่วนของหน้าเว็บเพจเท่านั้น ซึ่งประสิทธิภาพการแสดงผลจึงไม่เต็มที 100% เหมือนกับ Mobile Application ดังนั้น Web Application จึงไม่สามารถใช้งานแทนที่กับ Mobile Application ในเรื่องของ ประสบการณ์ หรือ User Experience ที่จะส่งผลต่อเป้าหมายทางธุรกิจของเครื่องมือนั้น ๆ

Alexander S. Gillis (2565) อธิบายว่า Mobile Application สามารถแบ่งออกได้หลาย ประเภท โดยพิจารณาถึงวิธีการสร้าง แพลตฟอร์มที่ใช้งาน (ไม่ว่าจะเป็น ไอเฟ่นซอร์ส หรือกรรมสิทธิ์) หรือ ตลาดนิยมใช้งาน ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. แอปพลิเคชันแบบเนทีฟ (Native Application) นักพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ เขียนโค้ดของตนเป็นแอปพลิเคชันแบบเนทีฟ ยังสามารถอธิบายแอปพลิเคชันเดสก์ท็อปได้ด้วยนักพัฒนาจะเขียนโค้ด แอปพลิเคชันแบบเนทีฟเพื่อให้ทำงานบนฮาร์ดแวร์เฉพาะ เช่น กล้อง หรือ GPS และในภาษาการเขียนโปรแกรมเดียวกันกับระบบปฏิบัติการพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชัน Photos บน Mac OS X เขียนด้วย Objective-C ซึ่งเป็นภาษาเดียวกับที่ Mac OS X ใช้

2. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยทั่วไปแล้ว ผู้ใช้ปลายทางจะเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชัน ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome นักพัฒนาสามารถเขียนเว็บแอปพลิเคชันได้หลายภาษา รวมถึง JavaScript, CSS และ HTML แต่ไม่สามารถเข้าถึงฮาร์ดแวร์ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันได้

3. แอปพลิเคชันแบบไฮบริด (Hybrid Application) มี API ที่สามารถเข้าถึง ทรัพยากรของอุปกรณ์ได้ คล้ายกับแอปพลิเคชันแบบเนทีฟ แต่โดยทั่วไปแล้วจะเขียนด้วยภาษาต่างๆ เช่น HTML และ CSS นอกจากนี้นักพัฒนามักจะเขียนโค้ดแอปพลิเคชันมือถือ ให้ทำงานบนแพลตฟอร์มอุปกรณ์เฉพาะ

Wikipedia (2565) อธิบายว่า Mobile Application อาจจำแนกได้หลายวิธี รูปแบบทั่วไป คือ การแยกความแตกต่างของแอปพลิเคชันเนทีฟ (Native app) บนเว็บ (Web app) และไฮบริด (Hybrid app)

1. แอปพลิเคชันเนทีฟ (Native Application) คือ แอปทั้งหมดที่กำหนดเป้าหมายไปที่แพลตฟอร์มมือถือใดแพลตฟอร์มหนึ่งเรียกว่าแอปเนทีฟ ดังนั้น แอปที่มีไว้สำหรับอุปกรณ์ Apple จึงไม่ทำงานในอุปกรณ์ Android ด้วยเหตุนี้ ธุรกิจส่วนใหญ่จึงพัฒนาแอปสำหรับหลายแพลตฟอร์ม ในขณะที่พัฒนาเนทีฟแอป ผู้เชี่ยวชาญ ได้รวมโมดูลอินเทอร์เฟซผู้ใช้ที่ดีที่สุดในระดับเดียวกัน ซึ่งคำนึงถึงประสิทธิภาพที่ ดีขึ้น ความสม่ำเสมอ และประสบการณ์ผู้ใช้ที่ดี ผู้ใช้ยังได้รับประโยชน์จากการเข้าถึงอินเทอร์เฟซการเขียนโปรแกรมแอปพลิเคชันที่กว้างขึ้นและใช้งานแอปทั้งหมดจากอุปกรณ์เฉพาะได้อย่างไม่มีขีดจำกัด นอกจากนี้พวกเขายังสลับจากแอปพลิเคชันหนึ่งไปยังอีกแอปพลิเคชันหนึ่งได้อย่างง่ายดาย จุดประสงค์หลักในการสร้างแอปพลิเคชันดังกล่าวคือ เพื่อให้มั่นใจถึงประสิทธิภาพที่ดีที่สุดสำหรับระบบปฏิบัติการมือถือเฉพาะ

2. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เว็บแอปถูกนำมาใช้กับเทคโนโลยีเว็บมาตรฐานของ HTML, CSS และ JavaScript โดยทั่วไปแล้ว การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพฤติกรรมที่เหมาะสม หรือความสามารถในการใช้คุณสมบัติทั้งหมดเมื่อเทียบกับการใช้งานแบบออฟไลน์ ข้อมูลผู้ส่วนใหญ่หากไม่ใช่ทั้งหมดจะถูกจัดเก็บไว้ในระบบคลาวด์ ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเหล่านี้ คล้ายกับเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานในเบราว์เซอร์ ซึ่งอาจช้ากว่าแอปพลิเคชันแบบเนทีฟที่เทียบเท่าอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังอาจไม่มีคุณสมบัติในระดับเดียวกับแอปพลิเคชันแบบเนทีฟ

3. แอปพลิเคชันไฮบริด (Hybrid Application) แนวคิดของแอปไฮบริด คือ การผสมผสานระหว่างแอปพลิเคชันเนทีฟและเว็บแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาโดยใช้ Apache Cordova, Flutter,

Xamarin, React Native, Sencha Touch และกรอบอื่น ๆ จัดอยู่ในหมวดหมู่นี้ สิ่งเหล่านี้สร้างขึ้นเพื่อรองรับเว็บและเทคโนโลยีเนทีฟในหลายแพลตฟอร์ม นอกจากนี้แอปพลิเคชันเหล่านี้ยังพัฒนาได้ง่ายและรวดเร็วกว่า มันเกี่ยวข้องกับการใช้โค้ดเบสเดียวซึ่งทำงานในระบบปฏิบัติการมือถือหลายระบบ แม้จะมีข้อได้เปรียบดังกล่าว แต่แอปพลิเคชันแบบไฮบริดกลับมีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า บ่อยครั้ง แอปพลิเคชันไม่สามารถมีลักษณะและความรู้สึกเหมือนกันใน ระบบปฏิบัติการมือถือที่แตกต่างกัน

โดยสรุป แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application) สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ (1) Native Application (2) Hybrid Application และ (3) Web Application

2.3 ลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาหรือโมบายล์แอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์ แอปพลิเคชัน ดังนี้

บัญชา ปิติโกมล (2554) ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟน สามารถจำแนกตาม ลักษณะของแอปพลิเคชันได้ 2 ลักษณะ คือ แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการ และ แอปพลิเคชันใช้งานทั่วไป

1. แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟน เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการทำงานหรือควบคุมการทำงานเบื้องต้น ซึ่งเป็นส่วนการทำงานเบื้องหลังสามารถสั่งการ ควบคุมการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นของสมาร์ตโฟน ซึ่งสมาร์ตโฟนทุกตัวนั้นต่างมีระบบปฏิบัติการอยู่ในเครื่องด้วยกันทั้งสิ้น ซึ่งระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนมีอยู่หลากหลาย ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนที่เด่น ๆ ดังนี้

1.1 iOS เป็นระบบปฏิบัติการของ Apple ที่ใช้บน iPhone, iPod Touch และ Pad ซึ่ง เป็นระบบปฏิบัติการที่คนยอมรับว่ามีความเสถียรสูง มีเกมและแอปพลิเคชันให้เล่นมากมาย มีระบบซื้อขายแอปพลิเคชัน บน app store รวมทั้งเป็นเครื่องเล่นมัลติมีเดียชั้นยอดอีกด้วย ทำให้ iOS เป็นหนึ่งในระบบปฏิบัติการที่มีความนิยมสูงมากในปัจจุบัน

1.2 Symbian ระบบปฏิบัติการตัวนี้ผมเชื่อว่าคงจะคุ้นหูใครหลาย ๆ คน เพราะว่าผู้ที่ใช้มันอยู่ก็คือยักษ์ใหญ่อย่าง Nokia ระบบปฏิบัติการตัวนี้มีประวัติความเป็นมาอย่างยาวนาน นับตั้งแต่ Nokia ได้เปิดตัวสมาร์ตโฟนรุ่นแรก ๆ อย่าง Nokia 3650 ซึ่งเป็นการกระตุ้นตลาดสมาร์ตโฟนในเวลานั้นให้ตื่นขึ้นอย่าง เห็นได้ชัด และปัจจุบัน Nokia ก็ยังคงออกโทรศัพท์รุ่นที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Symbian ออกมาอยู่เรื่อย ๆ เช่น Nokia N97 Nokia 3650

1.3 Windows Mobile ในตลาดสมาร์ตโฟนหากไม่พูดถึงระบบปฏิบัติการของ Microsoft คงจะไม่ได้ Windows Mobile นั้นเป็นระบบปฏิบัติการที่อยู่บน PDA มาก่อน และเคยเป็นที่ยกย่องว่าเป็นระบบที่จัดบันทึกต่าง ๆ ได้ดีเยี่ยมอีกด้วย แต่เนื่องจากขนาดของ PDA สมัยก่อนนั้นมีขนาดค่อนข้างใหญ่ทำให้การพกพาไม่ค่อยสะดวกนัก ทางผู้ผลิตต่าง ๆ จึงได้นำ Windows Mobile มาใส่ในโทรศัพท์มือถือด้วย หรือที่เราเรียกกันว่า PDA Phone นั่นเอง

1.4 Black Berry ชื่อนี้ผมเชื่อว่าคนไทยทุกคนรู้จักกับมันเป็นอย่างดี เพราะในประเทศไทยเองเวลานี้เป็นที่นิยมกันมาก ไปไหนมาไหนก็มีแต่เสียง "ติ๊ด ตึง" เจ้าโทรศัพท์มือถือ BlackBerry นั้นก็มี ระบบปฏิบัติการกับเขาเหมือนกัน ซึ่งทาง RIM ผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือ BlackBerry ให้ชื่อมันชื่อเดียวกับตัวโทรศัพท์ว่าระบบปฏิบัติการ BlackBerry ซึ่งในตัวของ BlackBerry เองนั้นก็มีความสามารถที่เป็นจุดเด่นมาก ๆ นั่นก็คือ การใช้งานด้านอีเมล Social Network และ Instant Messaging

1.5 Android เป็นระบบปฏิบัติการจาก Google ที่ทำขึ้นมาเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ เช่น โน้ตบุ๊ก เน็ตบุ๊ก และ Tablet PC ซึ่งตัวของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นได้สร้างขึ้นมาจากโดยใช้ Linux เป็นพื้นฐาน หลังจาก google ได้เปิดตัวระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปก็ได้ออกตั้ง Open Handset Alliance หรือกลุ่มพันธมิตรทางธุรกิจของบริษัทผู้พัฒนามาตรฐานเปิดสำหรับอุปกรณ์พกพา ซึ่งมีสมาชิกในกลุ่มมากถึง 78 บริษัท ในจำนวนนั้นก็บริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือชั้นนำอย่าง HTC, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, Acer, Dell และ Asus ด้วย ทำให้ผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือเหล่านี้สามารถลดต้นทุน ในส่วนของระบบปฏิบัติการได้ ผู้บริโภคอย่างเราจึงมีโอกาสได้ใช้โทรศัพท์ที่สเปกดีคุ้มค่างบราคามากขึ้น ปัจจุบันนี้นักพัฒนาเป็นจำนวนมากที่ช่วยกันพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้แอนดรอยด์นั้นเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และด้วยความที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นไม่มีค่า License เหมือน Windows Mobile ทำให้ราคาค่าต้นทุนในการทำโทรศัพท์มือถือที่ลดลงตามไปด้วย ค่ายโทรศัพท์มือถือต่าง ๆ จึงนำระบบปฏิบัติการนี้มาใช้ในมือถือของตัวเองกันยกใหญ่ทั้ง HTC, Samsung, Motorola, Sony Ericsson และค่ายเล็กอื่น ๆ อีกมากมาย ทำให้แอนดรอยด์นั้นมีให้เลือกกันหลายยี่ห้อ หลายราคา และหลายดีไซน์ สามารถเข้าถึงคนได้ทุกกลุ่ม

2. แอปพลิเคชันใช้งานทั่วไป เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง เช่น เพื่อความบันเทิง เพื่อรายงานสถานการณ์หรือข่าวสารเพื่อการศึกษา เพื่อการ ติดต่อสื่อสาร โดยแอปพลิเคชันประเภทนี้สามารถแบ่งออกได้หลายกลุ่ม ได้แก่ แอปพลิเคชันกลุ่มมัลติมีเดีย แอปพลิเคชันกลุ่มเกม แอปพลิเคชันกลุ่มเครือข่าย สังคมออนไลน์ เป็นต้น

สุชาติ พลาชัยภิมย์ศิลป์ (2558) อธิบายประเภทของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แอปพลิเคชันระบบ (OS) เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ มีดังนี้

1.1 Symbian OS จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานอย่างครบครัน อีกทั้งยังติดตั้งแอปพลิเคชัน รวมทั้งไฟล์สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ หนังสือ หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วยความจำในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นของ Symbian คือเหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่างๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

1.2 Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับ การทำงานของคอมพิวเตอร์มากมายได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง สมาร์ท โฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

1.3 BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน ต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรงจะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมลเข้ามาสู่ระบบ เซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่าง ทันทีทันใด ซึ่งระบบอีเมลของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญ อีกอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่านแบล็คเบอร์รี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความสนทนา กับเพื่อน ๆ ที่มีแบล็คเบอร์รี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการ เปิดให้รับ-ส่งข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่อกับงานต่าง ๆ ผ่านอีเมล และกลุ่มวัยรุ่นที่รักการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

1.4 iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน ต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลงดู หนัง หรือการเล่นเกม เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกมขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต แล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีก หนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ตโฟน

1.5 Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการทำงานเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการ แบบ Open source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่าง ๆ ให้เลือกใช้งาน มากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่าง ๆ จากทางกูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ ตลอดเวลา

2. แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้ แอปพลิเคชันแตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

2.1 แอปพลิเคชันในกลุ่มเกม เนื่องจากมีผู้นิยมเล่นเกมบนโทรศัพท์เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเกมจึงคิดค้นเกมใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น ซึ่งผู้เล่นมักนิยมเล่นเกมออนไลน์ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงกัน ในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking) เช่น เกมที่อยู่ในทวีตเตอร์ (ปัจจุบันคือ เอ็กซ์; X) หรือ เฟซบุ๊ก เป็นต้น

2.2 แอปพลิเคชันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลให้ ทันสมัยตลอดเวลา ทั้งข้อมูลของตนเอง หรือของกลุ่มเพื่อน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่นอย่างสูง เช่น

ในเฟซบุ๊ก (Facebook), มายด์สเปซ (MySpace) หรือ ไฮไฟว์ (Hi5) เป็นต้น และแม้แต่ Blackberry ก็มีช่องทางเพื่อให้ลูกค้าได้สนทนากันผ่าน ทาง Blackberry Messenger โดยการแลก PIN กับเพื่อนๆ ในกลุ่ม

2.3 แอปพลิเคชันในกลุ่มมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav หรือ midi เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg หรือ bmp เป็นต้น หรือภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4 หรือ avi เป็นต้น

วศิน เพิ่มทรัพย์ (2561, น. 83) อธิบายแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา (Mobile OS) เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต โดยออกแบบให้รองรับกับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) นอกจากนี้ยังสนับสนุนการทำงานแ เดียวกันได้ (Multi-Tasking) ทำให้สมาร์ทโฟน มีความสามารถมากขึ้น ปัจจุบันระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟน มีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับระบบปฏิบัติการแบบเดี่ยว เช่น รองรับ การทำงานเอกสาร ดูหนัง ฟังเพลง ตกแต่ง ภาพ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต รวมทั้งทำงานกับแผนที่และโปรแกรมระบุ ตำแหน่งหรือนำทาง (GPS Navigator) ได้อีกด้วย ปัจจุบันมีสองระบบที่ใช้กันมากคือ Android (ประมาณ 80%) ของเครื่องสมาร์ทโฟนทั้งหมด) และ iOS (อีก 20% ที่เหลือ)

1. ระบบปฏิบัติการ Android (แอนดรอยด์) พัฒนาโดยบริษัท Google ผู้นำด้านระบบ การ ค้นหาข้อมูล (Search Engine) ติดตั้งบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตทั่วไป แอปพลิเคชันสำหรับ Android มีให้ใช้มากมายเช่นเดียวกับ iOS ทั้งของ Google เอง เช่น แผนที่นำทาง Google Map, จัดการอีเมลด้วย Gmail, ดูวิดีโอจาก YouTube, จัดการงานเอกสารด้วย Google Docs และ Google Sheets และแอปพลิเคชันจากผู้พัฒนาอื่น ๆ อีกมากมายทั่วโลก สามารถดาวน์โหลดได้จาก Google Play Store ตามสถิติล่าสุดปี 2018 มีแอปพลิเคชันทั้งบน iOS App Store และ Android Play Store ที่ละเกือบ 4 ล้านแอป

2. ระบบปฏิบัติการ iOS ใน iPhone/iPad เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในสมาร์ทโฟน และ แท็บเล็ตของบริษัท Apple เช่น iPhone และ iPad รุ่น ต่างๆ โดยมาพร้อมกับซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน (App) ที่ช่วยอำนวยความสะดวก เช่น ระบบจัดการข้อมูลส่วนตัว, ปฏิทินและบันทึกกำหนดการต่าง ๆ ท่องเว็บเต็มรูปแบบด้วยเบราว์เซอร์ซาฟารี (Safari), ถ่ายภาพ พร้อมการตกแต่ง, สื่อสารออนไลน์ด้วย แอปต่าง ๆ แผนที่และการนำทาง และอื่น ๆ โดยสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้จาก แอปสโตร์ (App Store)

คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562) อธิบายคุณลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ “Mobile Application” ซึ่งถูกออกแบบให้ใช้งานได้บนสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต มีความรวดเร็ว สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน แบ่งคุณลักษณะของ โมบายล์แอปพลิเคชันเป็น 2 ประเภท คือ แอปพลิเคชันระบบ และ แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ ดังนี้

1. แอปพลิเคชันระบบ

เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ มีดังนี้

1.1 Symbian OS จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานอย่างครบ เหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่าง ๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

1.2 Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมาย ได้แก่ Window XP (7), Windows Vista (8) หรือ Window 10 เป็นต้น ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

1.3 BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ระบบการสนทนาผ่าน BlackBerry Messenger เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่อกันต่างๆ ผ่านอีเมลและกลุ่มวัยรุ่นที่รักการ สนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

1.4 iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชื่นชอบด้านมัลติมีเดีย

1.5 Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยมทั้ง Search Engine, Gmail, Google Docs, Google Maps เป็นต้น มีจุดเด่น คือ เป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่าง ๆ จากทาง Google รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2. แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้

เนื่องจากผู้มีความต้องการใช้แอปพลิเคชันแตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

2.1 แอปพลิเคชันในกลุ่มเกม ผู้ผลิตเกมจึงคิดค้นเกมส์ใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น ซึ่งผู้เล่นมักนิยมเล่นเกมออนไลน์ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงกับกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking) เช่น เกมที่อยู่ในทวีตเตอร์ (ปัจจุบันคือ เอ็กซ์; X) หรือ เฟซบุ๊ก เป็นต้น

2.2 แอปพลิเคชันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา เช่น ใน เฟซบุ๊ก (Facebook), มายด์สเปซ (My Space) เป็นต้น

2.3 แอปพลิเคชันในกลุ่มมัลติมีเดีย ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg เป็นต้น ภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4, avi เป็นต้น

2.4 แอปพลิเคชันสำหรับการเรียนการสอน แอปพลิเคชันมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและได้มีการนำแอปพลิเคชันมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวก

ความสนุกสนานในการเรียนการสอน รวมถึงช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสอนมากขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น Kahoot, Plickers, Classdojo, Google Classroom หรือแม้แต่ Quizizz เป็นต้น

ชินวัจน์ งามวรรณกร (2562) แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Application) ประกอบไปด้วย แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานทั่วไป

1. แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการ (Operating system) เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์และรองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ภายในอุปกรณ์เคลื่อนที่ ตัวอย่างเช่น Windows Mobile, BlackBerry OS, iPhone OS และ Android OS

1.1 Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมายได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

1.2 BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมลเข้ามาสู่ระบบเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันทั่วถึง ซึ่งระบบอีเมลของแบล็กเบอรี่ (BlackBerry) จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูลส่วนจุดเด่นสำคัญอีก อย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่านแบล็กเบอรี่ เมสเซนเจอร์ (BlackBerry Messenger) ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความสนทนากับเพื่อนที่มีแบล็กเบอรี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิด ให้รับ-ส่งข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่อกันต่าง ๆ ผ่านอีเมลและกลุ่ม วิทยุที่รักการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

1.3 iPhone OS หรือ iOS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟัง เพลงดูหนัง หรือการเล่นเกม เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกมขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต แล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกหนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ตโฟน

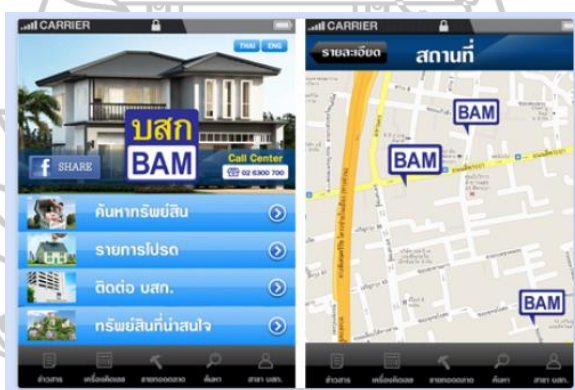
1.4 Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการทำงานเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย

จึงเหมาะสำหรับ ผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่างๆ จากทางกูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2. แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานทั่วไป การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือสมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากที่สุดคือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้อง เข้าเว็บเบราว์เซอร์

Mobile Application เหมาะสำหรับธุรกิจและองค์กรต่างๆในการเข้าถึงกลุ่มคนรุ่นใหม่ รวมถึงขยายการให้บริการผ่านมือถือ สะดวกง่าย ทุกที่ ทุกเวลา ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เช่น

1. Mobile Application for Real Estate: แอปพลิเคชันสำหรับอสังหาริมทรัพย์ ใช้ในการเก็บข้อมูลลูกค้า การจอง การขายบ้าน คอนโด ที่ดิน



ภาพที่ 2.2 แอปพลิเคชันสำหรับอสังหาริมทรัพย์

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/>

2. Mobile Application for Tourism: แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวโรงแรม บริษัททัวร์ สามารถดูข้อมูลจองพักได้ รวมถึงกลุ่ม MICE ที่สามารถจัดทำระบบการลงทะเบียน การชำระเงิน ข้อมูลการประชุม สัมมนา นิทรรศการ



ภาพที่ 2.3 แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยว ที่พัก และโรงแรม

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> /

3. Mobile Application for Restaurant: แอปพลิเคชันสำหรับภัตตาคาร ร้านอาหาร
ร้านไวน์ นำเสนอเมนูอาหารรูปแบบใหม่ สร้างความแตกต่างและทันสมัย



ภาพที่ 2.4 แอปพลิเคชันสำหรับภัตตาคาร ร้านอาหาร

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> /

4. Mobile Application for Retail or Wholesale: แอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้า หรือบริการ ทั้งแบบค้าปลีก ค้าส่ง ตัวแทนจำหน่าย หรือขายผ่านพนักงานขายภาพที่



2.5 แอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้า

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> //

5. Mobile Application for Education: แอปพลิเคชันสำหรับการศึกษา สถาบันการศึกษา ห้องสมุด ศูนย์ฝึกอบรม สามารถจัดทำสื่อการสอน การจัดทำบทเรียน



ภาพที่ 2.6 แอปพลิเคชันสำหรับการศึกษา

สุดยอด "แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษ" มาแรงบน iPad ปี 2013

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> //

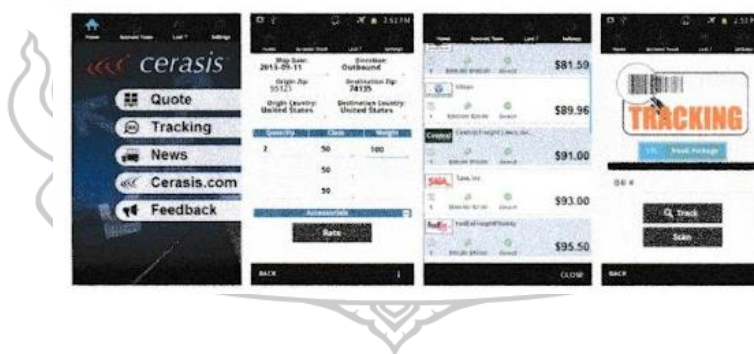
6. ระบบ Learning Management System Mobile Application for Healthcare
 สำหรับบริการทางการแพทย์ สาธารณสุข ในการให้คำปรึกษาทางไกล



ภาพที่ 2.7 แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ DoctorMe

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> //

7. Mobile Application for Logistics, Mobile Application for Government:
 สำหรับหน่วยงานราชการ ในการนำเสนอฐานข้อมูล ข่าวสาร กิจกรรม บริการต่าง ๆ ของหน่วยงานใน
 รูปแบบ ทันสมัยมากขึ้น เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการขนส่ง

Manufacturing & Logistics Mobile Apps: Nearly 80% of
 Manufacturers to Develop Mobile Application this Year.

ที่มา: จาก <https://woraritwong.wordpress.com/2014/03/03/20/> //

ชนินทร เฉลิมสุข (2563) แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ มีการออกแบบมาเพื่อใช้งานในหลายรูปแบบ ถ้าเป็นแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือโน้ตบุ๊ก เรียกว่า เดสก์ท็อป แอปพลิเคชัน (Desktop Applications) แต่ถ้าใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์พกพาต่าง ๆ จะเรียกว่า โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Applications) โดยแอปพลิเคชันแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แอปพลิเคชันระบบ เป็นส่วนของซอฟต์แวร์พื้นฐานหรือระบบปฏิบัติการ (Operating system) ที่เป็นตัวรองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันอื่นหรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ภายในอุปกรณ์เทคโนโลยี โดยในปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยม เช่น ระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส (iOS) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ระบบปฏิบัติการแมค (MacOS) เป็นต้น

2. แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เป็นส่วนของโปรแกรม ประยุกต์ ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างเช่น เพื่อการศึกษา ความบันเทิง การติดต่อสื่อสาร โดยแอปพลิเคชันประเภทนี้สามารถแบ่งออกได้หลายกลุ่ม เช่น แอปพลิเคชันกลุ่มเกม แอปพลิเคชันกลุ่มเครือข่าย สังคมออนไลน์ แอปพลิเคชันกลุ่มมัลติมีเดีย ตัวอย่างเช่น

2.1 แอปพลิเคชันด้านการศึกษา เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้จัดการห้องเรียนให้มีความสุข สนุกสนาน และช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งบางแอปพลิเคชันยังช่วยตรวจสอบการมาโรงเรียนของนักเรียนได้ด้วยเช่น แอปพลิเคชัน Kahoot, Plickers, ClassDojo

2.2 แอปพลิเคชันด้านสาธารณสุข เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยดูแล และจัดการด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับสุขภาพ ทั้งเรื่อง การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การป้องกันและรักษาโรค การค้นหาโรงพยาบาล กระทรวงสาธารณสุขได้พัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ ขึ้นมากมาย เช่น แอปพลิเคชัน H4U, DoctorME, Thai First, Aid, EMSCertified

2.3 แอปพลิเคชันด้านความบันเทิง เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้สร้างความบันเทิง ผ่อนคลายความเครียดของผู้ใช้งานในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันเกม แอปพลิเคชันดูหนังฟังเพลง เช่น แอปพลิเคชัน JOOX Music, YouTube, Vine

ปรีดี นุกุลสมปรารถนา (2564) กล่าวถึงการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันตามลักษณะการใช้งาน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ว่า แอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile Application) ได้เข้ามามีบทบาท ในชีวิตประจำวันและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยจะเห็นแอปพลิเคชันจำพวกโปรแกรมหรือเกมเป็นส่วนใหญ่ แต่ระยะหลังจะเห็นหลาย ๆ ธุรกิจได้ออกแบบและนำแอปพลิเคชันมาใช้จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของการสร้าง คุณค่าให้กับลูกค้า และช่วยให้การใช้ชีวิตนั้นง่ายขึ้น ซึ่งประเภทของแอปพลิเคชัน

บนมือถือ (Mobile Application) ตามลักษณะที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในชีวิตประจำวัน ดังนี้

1. Lifestyle Mobile Apps แอปพลิเคชันเติบโตขึ้นเป็นอย่างมากในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาที่มีส่วนขับเคลื่อนให้คน สามารถแสดงออกถึงสไตล์ของตัวเองได้อย่างเด่นชัดซึ่งมันเกี่ยวข้องกับ เรื่องของการออกกำลังกาย ความรัก อาหารการกิน การฟังเพลง การท่องเที่ยว เป็นต้น โดยความติงามของ แอปพลิเคชันเหล่านี้มันคือความเป็นส่วนหนึ่งในการใช้ชีวิตประจำวันจนแทบจะแยกออกจากกันไม่ได้ และ ต้องหยิบมาใช้แทบจะตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นการหาร้านอาหาร หาเพลงฟัง หรือไปสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ และ การออกแบบ Lifestyle Application นั้นก็ควรต้องทำให้ผู้ใช้รู้สึกไม่อยากหยุดใช้ มีความแตกต่างจาก คู่แข่งทำให้มันไว้วางใจและเข้ากับความต้องการมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวอย่างแอปพลิเคชันประเภทนี้ เช่น Spotify, Tripadvisor, Uber, Agoda, JOOK เป็นต้น

2. Social Media Mobile Apps ในช่วงของยุคการตลาด 3.0 เป็นต้นมา โซเชียลมีเดีย ได้เติบโตอย่างไม่หยุดและมีแอปพลิเคชันเกิดขึ้นมากมาย เราใช้โซเชียลมีเดียในหลาย ๆ จุดประสงค์ไม่ว่าจะเป็น การพูดเรื่องส่วนตัว การพูดคุยกับเพื่อน ๆ การเล่าเรื่องราวต่าง ๆ การโพสต์ รูปสวย ๆ การเช็คอินตาม สถานที่ต่าง ๆ ซึ่งหากนับจำนวนผู้ใช้แต่ละแอปพลิเคชันในแต่ละวันก็เกินหลักร้อยล้านไปจนถึงพันล้านเข้าไปแล้ว โดยจุดเด่นของแอปพลิเคชันประเภทนี้คือการที่สามารถแชร์หรือบอกต่อเรื่องราวต่าง ๆ ได้ และมันก็จะกระจายไปได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างแอปพลิเคชันประเภทนี้ เช่น Facebook, Instagram, Pinterest, Snapchat, Twitter เป็นต้น

3. Utilities Mobile Apps แอปพลิเคชันประเภทนี้เรียกว่าแอปพลิเคชันอรรถประโยชน์ ซึ่งเราอาจจะใช้มันโดยไม่ต้องคิดอะไรมากมาย โดยอาจจะนำมาใช้แค่ช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้ จำเป็นต้องใช้อยู่ตลอดเวลาเหมือนประเภทอื่น ๆ และแอปพลิเคชันประเภทนี้อาจไม่ได้สร้างให้เกิดรายได้กับ ผู้ผลิตมากสักเท่าไร ตัวอย่างเช่น Reminders, Calculator, Flashlight, Weather, Notes เป็นต้น

4. Games/Entertainment Mobile Apps เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างความบันเทิง โดยเฉพาะ ซึ่งเกมนั้นถือเป็นตลาดที่ใหญ่และการแข่งขันกันสูงมาก และจะเห็นโฆษณาของเกมในแอปพลิเคชัน ต่าง ๆ ในแต่ละวันไม่ต่ำกว่า 10 เกมขึ้นไป ตัวอย่างเช่น Angry Birds, Clash of Clans, Subway Surfer, Pokémon Go เป็นต้น

5. Productivity Mobile Apps แอปพลิเคชันที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งหากดูแล้วมันคือแอปพลิเคชันสำหรับทำงาน ที่ดูแล้วน่าจะเป็นแอปพลิเคชันที่น่าเบื่อที่สุดเลยก็ว่าได้แต่ ก็ได้มาซึ่งความสำเร็จในการทำงานอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวอย่างเช่น Docs, Sheets, Wallet/Pay เป็นต้น

6. News/Information Outlets Mobile Apps แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับข้อมูล ข่าวสาร ต่าง ๆ ที่รวมมาให้อ่านง่ายและรวดเร็วผ่านมือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันประเภทนี้ก็ขึ้นอยู่กับการวางเลย์เอาท์

(Lay out) ที่อ่านง่าย สบายตาและต้องมีความรวดเร็วในการฟีด (Feed) ข่าวให้กับผู้อ่านโดยนอเหนือจากสำนักข่าวใหญ่ ๆ อย่าง CNN, Bloomberg, ไทยรัฐ, ผู้จัดการ จะมีแอปพลิเคชันประเภทนี้เป็นของตัวเองแล้ว ก็ยังมีผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่ทำแอปพลิเคชันในการส่งข้อมูลข่าวสารอีก ตัวอย่างเช่น BuzzFeed, Smartnews, Google News & Weather, Feedly, Flipboard, Yahoo News Digest, Reddit, LinkedIn Pulse เป็นต้น

โดยสรุป ลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาหรือโมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application) สามารถจำแนกตามลักษณะการทำงานออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. แอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์ อื่น สามารถแบ่งออกเป็น 1.1) ระบบปฏิบัติการ iOS 1.2) ระบบปฏิบัติการ Android 1.3) ระบบปฏิบัติการ Windows 1.4) ระบบปฏิบัติการ Symbian และ 1.5) ระบบปฏิบัติการ Blackberry

2. แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานทั่วไป เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ อย่างเช่น แอนดรอยด์, เกมส์, โปรแกรมสนทนาต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนาเพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น เช่น 1.1) Lifestyle Mobile Apps 1.2) Social Media Mobile Apps 1.3) Utilities Mobile Apps 1.4) Games/Entertainment Mobile Apps 1.5) Productivity Mobile Apps และ 1.6) News/ Information Outlets Mobile Apps เป็นต้น

3. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ครอบคลุม (1) ความหมายของแอนดรอยด์ (2) ประเภทของแอนดรอยด์ (3) สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ และ (4) การออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ ดังนี้

3.1 ความหมายของแอนดรอยด์

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ดังนี้

Wei-Meng Lee (2554) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นระบบปฏิบัติการบนมือถือที่มีพื้นฐานมาจาก Linux เวอร์ชันแก้ไข เดิมได้รับการพัฒนาโดยสตาร์ทอัพชื่อเดียวกัน คือ Android, Inc. ในปี 2548 บริษัท Google ได้ซื้อกิจการ และ ทางบริษัท Google ได้นำปรับปรุงและพัฒนาต่อจนกระทั่งถึง ปี พ.ศ. 2550 บริษัท Google จึงได้ทำการเปิดตัวระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อย่างเป็นทางการ โดยเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ในการเข้าสู่พื้นที่มือถือของ Google และเข้ามารับงานพัฒนาต่อไป

รูปแบบการพัฒนาทำให้ มือถือ Android น่าสนใจมาก และได้รับความสนใจจากผู้ค้าหลายราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ iPhone ของ Apple ที่ประสบความสำเร็จอย่างมหาศาล ผลิตภัณฑ์ที่ปฏิวัติอุตสาหกรรมสมาร์ทโฟน บริษัทดังกล่าว ได้แก่ Motorola และ Sony Ericsson ซึ่งได้มีการพัฒนาตัวเองมาหลายปีแล้ว สำหรับอุปกรณ์พกพา โดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ HTC Dream วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

trueplookpanya.com (2554) อธิบายความหมายของ แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการ (OS) หรือแพลตฟอร์ม ที่จะใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์พกพา โดยมีบริษัท กูเกิล อิงก์, ที-โมบาย, เอชทีซี, ควอลคอมม์, โมโตโรลา และบริษัทชั้นนำอีกมากมายร่วมพัฒนาโปรเจกต์แอนดรอยด์ ผ่านกลุ่มพันธมิตรเครื่องมือสื่อสารระบบเปิด (Open Handset Alliance) ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรชั้นนำระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารเคลื่อนที่ ซึ่ง Android ประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการ โลบรารี เฟรมเวิร์ค และซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนาซึ่งเทียบเท่ากับ Windows Mobile, Palm OS, Symbian, OpenMoko และ Maemo ของโนเกีย โดยใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สหลายอย่าง เช่น Linux Kernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, WebKit และเขียนโลบรารีเฟรมเวิร์ค ของตัวเองเพิ่มเติม ซึ่งทั้งหมดจะโอเพนซอร์ส ใช้ (Apache License)

ความร่วมมือครั้งนี้มีเป้าหมายในการส่งเสริมนวัตกรรมบนเครื่องมือสื่อสาร เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ที่เหนือกว่าแพลตฟอร์มโมบายทั่วไปที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้การนำเสนอมิติใหม่ของแพลตฟอร์มระบบเปิดให้แก่ักพัฒนาจะช่วยให้กลุ่มคนเหล่านี้ทำงานร่วมกันได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแอนดรอยด์จะช่วยเร่งและผลักดันบริการระบบสื่อสารรูปแบบใหม่ไปสู่ผู้บริโภคได้อย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

John Horton (2555) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ว่า เป็นระบบปฏิบัติการมือถือบน Linux ซึ่งทำงานบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตเป็นหลัก แพลตฟอร์ม Android ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการที่ใช้เคอร์เนล Linux, GUI, เว็บเบราว์เซอร์ และแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้ปลายทางที่สามารถดาวน์โหลดได้ แม้ว่าการสาคิตเบื้องต้นของ Android จะมีสมาร์ทโฟน QWERTY ทั่วไปและหน้าจอ VGA ขนาดใหญ่ แต่ระบบปฏิบัติการก็ถูกเขียนขึ้นเพื่อให้งานบนโทรศัพท์มือถือที่มีราคาไม่แพงนักพร้อมแผงปุ่มตัวเลข ทั่วไป

สมาร์ทโฟนมากกว่า 70 เปอร์เซนต์ที่ใช้ Android Open Source Project ใช้งานระบบนิเวศของ Google (ซึ่งเรียกง่าย ๆ ว่า Android) โดยบางรุ่นมีอินเทอร์เฟซผู้ใช้และชุดซอฟต์แวร์ที่ผู้ขายกำหนดเอง เช่น TouchWiz และ One UI รุ่นใหม่กว่าโดย Samsung และ HTC Sense ระบบนิเวศและทางแยกที่แข่งขันกันของ AOSP ได้แก่ Fire OS (พัฒนาโดย Amazon) Color OS โดย Oppo, Origin OS โดย Vivo, Magic UI โดย Honor เป็นต้น

Carmen Delessio (2555) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ (Android) ว่าเป็นระบบปฏิบัติการ (OS) ที่ทำงานบนโทรศัพท์ แท็บเล็ต และอื่น ๆ อุปกรณ์ต่าง ๆ (เช่น ทีวี) ผู้ผลิตอุปกรณ์ก็มีงานติดตั้งระบบ ปฏิบัติการ Android บนเครื่องอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการ Android มีชุดคุณสมบัติที่ผู้ใช้งานมองเห็นและโต้ตอบด้วย เมื่อ Android เพิ่มคุณสมบัติใหม่ให้กับกล้องภาพใหม่ การออกแบบหรือวิธีการใหม่สำหรับผู้ใช้ในการปลดล็อคโทรศัพท์ คุณสมบัติเหล่านั้นอยู่ในระบบ ปฏิบัติการ

จักรชัย โสอินทร์ (2555) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ มิดเดิลแวร์ และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา



ภาพที่ 2.9 สมาร์ทโฟนแอนดรอยด์

ที่มา: จาก จักรชัย โสอินทร์ (2555). Basic Android App Development; IDC Premier Ltd.

ณัฐภูมิ โอภาภิบาล (2555) อธิบายความหมายของ Android (อ่านว่า แอนดรอยด์) เป็นชื่อระบบปฏิบัติการที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ อาทิ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เครื่องคอมพิวเตอร์บางประเภท สัญลักษณ์ของ Android ใช้หุ่นกระป๋องสีเขียวเป็นสัญลักษณ์หลัก โดย Android แต่ละเวอร์ชันที่พัฒนาขึ้นก็จะมี การนำสัญลักษณ์เฉพาะเวอร์ชันมาประกอบ

Android ถูกพัฒนาครั้งแรกโดย Andy Rubin ซึ่งก่อตั้งบริษัท Google Android Inc. ในปี 2001 จากนั้นปี 2004 บริษัท Google ยักษ์ใหญ่ในวงการค้นหาข้อมูลระดับโลกก็ได้เข้าซื้อกิจการของ Android เพื่อนำมาพัฒนาต่อ กระทั่งถึงปี 2007 ก็มีโทรศัพท์มือถือที่ติดตั้ง Android 1.6 เครื่องแรกของ

โลก ถูกเปิดตัวและวางจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ได้แก่ Google Nexus One หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า G1 หลังจาก G1 วางจำหน่าย ก็ได้รับความสนใจจากผู้ใช้โทรศัพท์ในยุคนั้นเป็นอย่างมากทำให้ Google เร่งพัฒนา Android เวอร์ชันต่อมาเรื่อย ๆ เช่น Android 2.3, Android 3.2, และเวอร์ชัน Android 4.1 เป็นต้น

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2555) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นชื่อเรียกชุดซอฟต์แวร์ หรือแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผล เป็นส่วนประกอบ อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ (Computer) โทรศัพท์ (Telephone) โทรศัพท์มือถือ (Cell phone) อุปกรณ์เล่นอินเทอร์เน็ตขนาดพกพา (MID) เป็นต้น แอนดรอยด์นั้นถือกำเนิดอย่างเป็นทางการ ในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 โดยบริษัทกูเกิล จุดประสงค์ของแอนดรอยด์นั้น มีจุดเริ่มต้นมาจากบริษัท Android Inc. ที่ได้นำระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งนิยมนำไปใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลักนำมาลดทอนขนาดตัวเพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด

ศุภกิจ ทองดี (2555) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่กำลังเป็นที่สนใจมากที่สุด เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับโทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต ที่มาแรงมาก ๆ จุดเด่นที่สำคัญของแอนดรอยด์ ก็คือเป็นระบบปฏิบัติการที่สามารถนำไปใช้งานได้ฟรี และมีแอปพลิเคชันให้ดาวน์โหลดได้ฟรี

ณรงค์พล แสงธีรกิจ (2556) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต (Tablet), คอมพิวเตอร์และเน็ตบุ๊กที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ ลินุกซ์ (Linux) เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล ส่วนด้านลิขสิทธิ์ ของโค้ดแอนดรอยด์จะใช้ในลักษณะของการเปิดเผยเปิดเผยอย่างเสรี (Open Source) ทำให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไข ดัดแปลงโค้ดแอนดรอยด์ได้อย่างอิสระ จึงทำให้ผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต นิยมนำแอนดรอยด์ ไปใช้เป็นระบบปฏิบัติการเช่น HTC, Samsung ในตระกูล Galaxy

ยศธร ภูมิสุทธิ (2556) อธิบายความหมายของ แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ เพื่อให้สามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัสไม่ว่าจะเป็น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) หรือ แท็บเล็ต (Tablet) แอนดรอยด์ ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดยบริษัท แอนดรอยด์ จำกัด อย่างไรก็ตามเมื่อถึง พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ ได้ถูกขายให้กับบริษัท กูเกิล (Google) และทางบริษัทกูเกิลได้นำปรับปรุงและพัฒนาต่อ จนกระทั่งถึง ปี พ.ศ. 2550 กูเกิล จึงได้ทำการเปิดตัวระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อย่างเป็นทางการ พร้อมกับก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิต ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิดสำหรับอุปกรณ์พกพา โดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

สุมน คณานิตย์ (2558) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่าเป็นชุดซอฟต์แวร์หรือแพลตฟอร์ม สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ เช่น คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์มือถือ (mobile phone) และแท็บเล็ต (tablets) เป็นต้น กูเกิลแอนดรอยด์ เป็นชื่อเรียก อย่างเป็นทางการของแอนดรอยด์ เนื่องจากในปัจจุบันบริษัทกูเกิลเป็นผู้ที่ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และรหัสต้นฉบับ (source code) ของแอนดรอยด์ ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GPL โดยเปิดให้นักพัฒนาโปรแกรม (developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับไปพัฒนาต่อได้อย่างเปิดเผย (open source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้พัฒนาซอฟต์แวร์เป็นจำนวนมาก และพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว

แอนดรอยด์เปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2550 ปัจจุบันมีผู้พัฒนากว่า 52 องค์กร ประกอบด้วยบริษัทซอฟต์แวร์ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายและบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร เป็นต้น

จิราพร ไชยวงศ์สาย (2559) แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแตค (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System), มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และใช้ ภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนาสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)

mindphp.com (2559) อธิบายความหมายของ Android OS คือ ระบบปฏิบัติการบนมือถือ (Operating System)ระบบปฏิบัติการ Android ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยค่าย Google ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ แบบ Opensource จึงมีคนเริ่มดัดแปลงให้ใช้กับ Netbook ได้ด้วย หากเป็น คอมพิวเตอร์ที่ใช้ Windows หรือ Linux เราเรียกมันว่า ระบบปฏิบัติการนั้นว่า (OS) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า ถ้าคอมพิวเตอร์ ไม่ลง Windows ก็จะไม่เปิดเครื่องเพื่อทำงานไม่ได้ โทรศัพท์มือถือ Smartphone ก็เช่นเดียวกัน มันต้องการ OS ซึ่งใน iPhone นั้นบริษัทแอปเปิ้ลใช้ OS ที่ชื่อว่า iPhone OS ในขณะที่บริษัทกูเกิ้ล (Google) บริษัทยักษ์ใหญ่แห่งวงการไอที อีกรายก็ได้ร่วมพัฒนา OS ที่มีชื่อว่า Android (แอนดรอยด์) OS ขึ้นมา ความแตกต่างกันของ iPhone และ Android Phone ก็คือ iPhone มีผู้ผลิตรายเดียวคือแอปเปิ้ล จะไม่มีใครในโลกนี้สามารถเอามือถือมาลง iPhone OS กลายเป็น iPhone มาขายได้อย่างแอปเปิ้ล ในขณะที่ Android (แอนดรอยด์) Phone นั้นใคร ๆ ก็เอาไปใช้ได้ เพราะกูเกิ้ลแจก Android OS ฟรี

ราฟา โรดริเกซ บัลเลสเตรอส (Rafa Rodríguez Ballesteros) (2560) อธิบายความหมายของ Android ว่าเป็นระบบปฏิบัติการมือถือของ Google ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพาที่ใช้กันมากที่สุดในโลก จำนวนผู้ใช้งานที่โพสต์ล่าสุดในปัจจุบัน เกินสองพันล้านเครื่อง สำหรับระบบ Android สีเขียว

ศุภชัย สมพานิช (2563) อธิบายความหมายของ แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่แวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภค สามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่ โปรแกรมผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึด โครงสร้างของภาษาจาวา (Java Language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้อง ทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik virtual Machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวาที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่ โปรแกรมทำงานอยู่

นอกจากนั้นแล้ว แอนดรอยด์ ยังมีโปรแกรมแอมที่เปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) เป็นจำนวนมากทำให้นักพัฒนาที่สนใจสามารถนำซอร์ฟแวร์ต้นฉบับมาศึกษาได้อย่างไม่ยาก ประกอบกับความนิยมของแอนดรอยด์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากใน โดยดูได้จากส่วนแบ่งการตลาดในปัจจุบัน

Barry Burd and John Paul Mueller (2563) อธิบายว่า Android เป็นระบบ ปฏิบัติการบนมือถือแบบโอเพ่นซอร์ส ระบบที่พัฒนาโดย Google ธรรมชาติของโอเพ่นซอร์ส หมายความว่าโทรศัพท์หรือแท็บเล็ตใด ๆ ผู้ผลิตสามารถใช้ระบบเป็นหลักได้ซอฟต์แวร์สำหรับผลิตภัณฑ์ของตน สิ่งนี้ได้นำ Samsung, HTC และบริษัทอื่น ๆ อีกมากมายที่จะสร้างโทรศัพท์ Android ในหลากหลายสไตล์ บางคนก็มีคีย์บอร์ดแบบ ฮาร์ดแวร์ บางอันมีขนาดเล็กและบางอันบรรจุในหน้าจอขนาดใหญ่เพื่อมอบสุดยอดในความบันเทิงบนมือถือ ที่แกนกลางแม้ว่าจะเป็น Android และนี่หมายความว่าไม่ว่าอะไรก็ตามโทรศัพท์ที่คุณเป็นเจ้าของคุณจะสามารถใช้งานได้ทุกเครื่อง

Ranjot Singh Chahal (2563) อธิบายความหมายของแอนดรอยด์ ว่า เป็นระบบปฏิบัติการบนมือถือที่ปัจจุบันพัฒนาโดย Google โดยใช้ Linux kernel และได้รับการออกแบบ สำหรับอุปกรณ์มือถือ หน้าจอสัมผัสเป็นหลัก เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต และอย่างที่เรบอกไปแล้วว่า Android เสนอแนวทางแบบครบวงจรในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์มือถือ Android เป็นระบบปฏิบัติการโอเพ่นซอร์สชื่อ Android Google ได้สร้างโค้ดสำหรับ "สิ่งของ" ระดับต่ำทั้งหมดรวมถึงมิดเดิลแวร์ที่จำเป็นในการจ่ายไฟและใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมอบ Android ให้กับใครก็ตามที่เป็นอิสระต้องการเขียนโค้ดและสร้าง ระบบปฏิบัติการจากโค้ดนั้น มีแม้กระทั่งเฟรมเวิร์กแอปพลิเคชันแบบเต็มรวมอยู่ด้วย สามารถสร้างและติดตั้ง แอปพลิเคชันของบุคคลที่สามได้ จากนั้นจึงเปิดให้ผู้ใช้เรียกใช้ได้ตามต้องการ ชื่อที่ "เหมาะสม" สำหรับสิ่งนี้คือ Android Open Source Project และนี่คือสิ่งที่ผู้คนหมายถึงเมื่อ

พูดถึงสิ่งต่าง ๆ เหมือน Android เปิดและฟรี ในการทำซ้ำครั้งนี้ Android เป็นบริการฟรีสำหรับทุกคนที่จะใช้ได้ตามต้องการ

เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล (2564) อธิบายความหมาย แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต อุปกรณ์พกพา หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เป็นระบบปฏิบัติการแบบโอเพนซอร์ส โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ

tutorialspoint.com (2565) Android เป็นระบบปฏิบัติการแบบโอเพนซอร์สและบน Linux สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต Android ได้รับการพัฒนาโดย Open Handset Alliance ซึ่งนำโดย Google และบริษัทอื่น ๆ Android นำเสนอแนวทางที่เป็นหนึ่งเดียวในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งหมายความว่านักพัฒนาจำเป็นต้องพัฒนาสำหรับ Android เท่านั้น และแอปพลิเคชันของพวกเขาควรจะสามารถทำงานบนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ขับเคลื่อนโดย Android

สารานุกรม PC Magazine (2565) อธิบายความหมายของ Android เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตจาก Open Handset Alliance ที่สนับสนุนโดย Google ด้วยรุ่นที่หลากหลายให้เลือก Android จึงเป็นแพลตฟอร์มมือถือชั้นนำทั่วโลก Android เป็นระบบปฏิบัติการ Linux และแอป ต่างๆ ได้รับการตั้งโปรแกรมด้วยภาษา Java ผู้ใช้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจาก Play Store ของ Google (เดิม คือ Android Market), Amazon Appstore และแหล่งข้อมูลออนไลน์อื่น ๆ สมาร์ทโฟน Android เครื่องแรก เปิดตัวในปี 2008 และกลายเป็นคู่แข่งสำคัญของ iPhone อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีจำหน่ายจากผู้ให้บริการ หลายรายและผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือหลายราย นอกจากนี้ Android ยังสามารถทำงานหลายอย่างพร้อมกันได้ ในขณะที่ iPhone ในตอนแรกไม่สามารถทำได้ ภายในปี 2011 Android มียอดขายเหนือกว่าสมาร์ทโฟนอื่นๆ ทุกเครื่อง

Erica Mixon (2565) อธิบายว่า Android OS เป็นระบบปฏิบัติการมือถือบน Linux ซึ่งทำงานบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตเป็นหลัก แพลตฟอร์ม Android ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการที่ใช้เคอร์เนล Linux, GUI, เว็บเบราว์เซอร์ และแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้ปลายทางที่สามารถดาวน์โหลดได้ แม้ว่าการสาธิต เบื้องต้นของ Android จะมีสมาร์ทโฟน QWERTY ทัวไปและหน้าจอ VGA ขนาดใหญ่ แต่ระบบปฏิบัติการก็ถูก เขียนขึ้นเพื่อให้ทำงานบนโทรศัพท์มือถือที่มีราคาไม่แพงนักพร้อมแผงปุ่มตัวเลขทัวไป Android เปิดตัวภายใต้ ลิขสิทธิ์โอเพนซอร์ส Apache v2 สิ่งนี้ทำให้สามารถพัฒนาระบบปฏิบัติการได้หลายรูปแบบสำหรับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่นคอนโซลเกมและกล้องดิจิทัล Android ใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่

อุปกรณ์ Android ส่วนใหญ่ติดตั้งชุดซอฟต์แวร์ที่เป็นกรรมสิทธิ์ไว้ล่วงหน้า เช่น Google Maps, YouTube, Google Chrome และ Gmail

Wikipedia.org (2565) อธิบายความหมายของ Android เป็นระบบปฏิบัติการบนมือถือที่ใช้ เคอร์เนล Linux เวอร์ชันดัดแปลงและซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สอื่น ๆ ซึ่งออกแบบมาเพื่อ อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีหน้าจอสัมผัส เป็นหลัก เช่นสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต Android ได้รับการพัฒนาโดยกลุ่มนักพัฒนาที่รู้จักกันในชื่อ Open Handset Alliance แม้ว่าเวอร์ชันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดจะได้รับการพัฒนาโดย Google เป็นหลัก เปิดตัวในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยมีอุปกรณ์ Android เซิงพาณิชย์เครื่องแรกคือ HTC Dream ซึ่งเปิดตัวในเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

lenovo.com (2565) อธิบายความหมายของ Android เป็นแพลตฟอร์มสมาร์ทโฟนที่ได้รับความนิยมสูงสุดโดยยึดตัวเองเป็นผู้เล่นรายใหญ่ในตลาดมือถือที่เป็นคู่แข่งกับ Apple และผู้ผลิตอุปกรณ์รายอื่น ด้วยการออกแบบที่ทันสมัยการแจ้งเตือนแบบพุชการทำงานหลายอย่างพร้อมกันและแอปสตรีมที่เติบโตอย่างรวดเร็ว Android กำลังขยายวิธีที่เราใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ ยักษ์ใหญ่ด้านการค้นหา Google ได้พัฒนา ระบบปฏิบัติการที่โดดเด่นนี้เพื่อตอบสนองการมาของสมาร์ทโฟน อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตพลังเหล่านี้กำลัง เปลี่ยนแปลงวิธีที่ผู้ใช้หลายล้านคนทั่วโลกเรียกดูซื้อสินค้าและเชื่อมต่อ Android กลายเป็นระบบปฏิบัติการตัวเลือกสำหรับผู้ใช้ที่ให้ความสำคัญกับนวัตกรรมการสนทนาใด ๆ เกี่ยวกับ Android เริ่มต้นด้วย Google Play ซึ่งเป็นร้านแอปที่เติบโตอย่างรวดเร็วของ Google แอปพลิเคชันและเกมมากกว่า 700,000 รายการ สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ Android ให้กลายเป็นแกดเจ็ตได้เกือบทุกประเภท เปลี่ยนสมาร์ทโฟนให้เป็นตัวประมวลผลบัตรเครดิตด้วยแอปพลิเคชัน Square หรือวัดรอบ REM ด้วยแอปพลิเคชัน SleepBot

Google Play ช่วยให้ผู้ใช้สามารถ ควบคุมประสบการณ์ใช้งานมือถือได้ Android เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ใช้แอปพลิเคชัน Google บน คอมพิวเตอร์ คุณสามารถซิงค์รายชื่อติดต่อ Google+ นำเข้าบุ๊กมาร์ก Chrome และแก้ไขเอกสารจากอุปกรณ์ใดก็ได้

techmoblog.com (2565) อธิบายความหมายของ แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมากอุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายนราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษา

ที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่)

โดยสรุป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) เพื่อควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์พกพาโดยเฉพาะและใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สในการพัฒนา พัฒนาโดยบริษัท Android Inc. ในปี 2548 โดยบริษัท Google ได้นำปรับปรุงและพัฒนาต่อ จนกระทั่งถึง ปี พ.ศ. 2550 บริษัท Google จึงได้ทำการเปิดตัวระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อย่างเป็นทางการโดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ HTC Dream วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

3.2 ประเภทของแอนดรอยด์

มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายประเภทของแอนดรอยด์ดังนี้

จักรชัย โสอินทร์ (2555) ได้แบ่งประเภทของแอนดรอยด์ไว้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แอนดรอยด์ โอเพนซอร์ส โปรเจกต์ (Android Open Source Project : AOSP) เป็นระบบแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ทางบริษัท Google เปิดให้สามารถนำซอร์สโค้ด (Source Code) ไปติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

2. โอเพ่น แฮนด์เซต โมบาย (Open Handset Mobile : OHM) เป็นระบบแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่ม Open Handset Alliance (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้พัฒนาระบบแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองโดยมีรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจมีความเป็นเอกลักษณ์และรูปแบบการใช้งานของแต่ละบริษัท และโปรแกรม Android ประเภทนี้ ได้รับสิทธิ์บริการเสริมต่าง ๆ จาก Google ที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์ มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง

3. คูกี้กิ้ง (Cooking) หรือ การปรับแต่ง (Customize) เป็นระบบแอนดรอยด์ที่นักพัฒนาได้นำเอา Source Code จากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง การพัฒนาจะต้องปลดล๊อคสิทธิ์ในการใช้อุปกรณ์เสียก่อนจะสามารถติดตั้งได้ ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีความสามารถสูงที่สุด เนื่องจากได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่าง ๆ ให้มีความเข้ากันได้กับอุปกรณ์ที่ใช้จริง

สุมน คณานิตย์ (2558) ได้แบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ถูกลิขสิทธิ์อนุญาตให้นำต้นฉบับแบบเปิด (open source) ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

2. Open Handset Mobile : (OHM) เป็น แอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองโดยที่รูปร่าง หน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ จะมีความเป็นเอกลักษณ์และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง พร้อมได้รับสิทธิ์ในการมีบริการเสริมต่าง ๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีประสิทธิภาพเป็นไปตาม จุดประสงค์ของแอนดรอยด์ แต่การจะได้มาซึ่ง GMS นั้น ผู้ผลิตจะต้องทดสอบระบบและขออนุญาตกับทางกูเกิลก่อนจึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

3. คูกี้กิ้ง (Cooking) หรือ การปรับแต่ง (Customize) เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนาโปรแกรมสามารถนำรหัสต้นฉบับ (source code) จากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งในแบบฉบับของตนเอง โดยต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ หรือ Unlock เครื่องเสียก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ซึ่งแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้น ๆ จะรองรับได้ เนื่องจากการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

จิราพร ไชยวงศ์สาย (2561) ได้แบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นระบบแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ทางบริษัทกูเกิลเปิดให้สามารถนำรหัสคำสั่งไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องไปเสียค่าใช้จ่าย

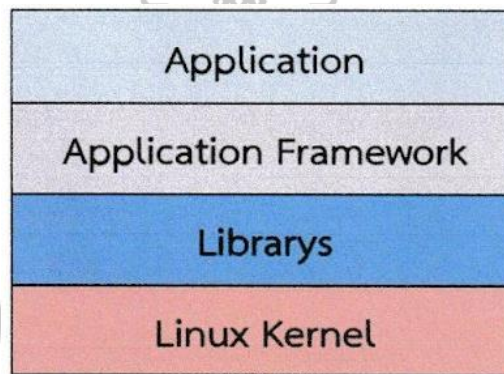
2. Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนากับกลุ่ม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองโดยมีรูปร่างหน้าตา การแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจจะมีเอกลักษณ์และรูปแบบการใช้งานเป็นของแต่ละบริษัทและโปรแกรมแอนดรอยด์ประเภทนี้ก็จะได้รับสิทธิ์บริการเสริมต่าง ๆ จากกูเกิลที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ระบบแอนดรอยด์มีประสิทธิภาพขึ้นนั่นเอง

3. Cooking หรือ Customize เป็น ระบบแอนดรอยด์ที่นักพัฒนาเอารหัสคำสั่งจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งการพัฒนาจะต้องปลดล็อคสิทธิ์ในการใช้งานอุปกรณ์ (Unlock) เสียก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีความสามารถสูงที่สุดเนื่องจากจะได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่าง ๆ ให้มีเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้นๆ จากผู้ใช้งานจริง

โดยสรุป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) แอนดรอยด์ โอเพ่นซอร์ส โปรเจกต์ (AOSP) 2) โอเพ่น แชนด์เซ็ท โมบาย (OHM) และ 3) คูกี้กึ่งหรือการปรับแต่ง (Cooking) สำหรับแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จัดอยู่ในประเภทคูกี้กึ่งหรือการปรับแต่ง เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาเอง

3.3 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

จักรชัย โสอินทร์ (2555) ได้อธิบายถึงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ไว้ ดังนี้ สถาปัตยกรรมของการออกแบบแอนดรอยด์นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นหรือที่เรียกว่า Layer โดยที่แต่ละชั้นจะเรียกใช้บริการจากระดับชั้นที่อยู่ด้านล่างของตัวเอง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 เลเยอร์หลัก คือ (1) ชั้นแอปพลิเคชัน (Application) (2) ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) (3) ชั้นไลบรารี (Library) และ (4) ชั้นลินุกซ์คอร์เนล (Linux Kernel) ดังนี้

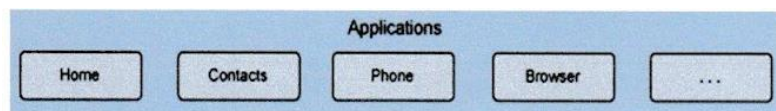


ภาพที่ 2.10 สถาปัตยกรรม Android

ที่มา: จักรชัย โสอินทร์ (2555). Android App Development; IDC Premier Ltd.

1. ชั้นแอปพลิเคชัน

ชั้นนี้เป็นชั้นบนสุดของโครงสร้างแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น แอปพลิเคชันรับส่งอีเมล แอปพลิเคชัน SMS แอปพลิเคชันปฏิทิน แอปพลิเคชันแผนที่ แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เครื่องมือจัดการสมุดโทรศัพท์ และแอปพลิเคชัน อื่น ๆ ทั้งนี้จะอยู่ใน รูปแบบของไฟล์ .apk ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของโทรศัพท์สมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ ซึ่งมีโครงสร้างสถาปัตยกรรม ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันและวิดเจ็ต (Widget) มีลักษณะที่เหมือนกันคือ เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้น เหมือนกัน จะแตกต่างกันที่ แอปพลิเคชันนั้นจะทำงานโดยใช้พื้นที่เต็มจอ (full Screen) แต่ในส่วนวิดเจ็ต หรือบางครั้งเรียกว่าแกดเจ็ต (Gadget) จะทำงานบนพื้นที่ขนาดเล็กหรือไม่เต็มหน้าจอเท่านั้น

2. ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค

ในปกติ นักพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถเรียกใช้งานแอนดรอยด์ ผ่านเอพีไอ (Application Programming interface : API) ได้ ซึ่งแอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานของ Application Component ซึ่งมีตัวอย่างเฟรมเวิร์ค ดังต่อไปนี้

2.1 View ประกอบด้วย UI ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เช่น lists, grids, text boxes, buttons รวมไปถึง Event และเว็บเบราว์เซอร์

2.2 Content Provider เป็นโปรแกรมที่พัฒนาบน android จะสามารถส่งข้อมูลถึงกันผ่านทาง Content provider เช่น เราสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อไปดึงข้อมูลรายชื่อที่อยู่ใน Contacts ได้

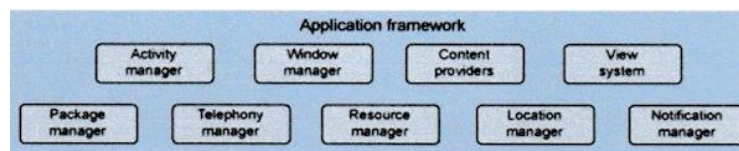
2.3 Resource Manager เป็นตัวจัดการเรื่องรูปภาพ Localizes strings และข้อมูลอื่น ๆ ที่นอกเหนือจาก Code ของโปรแกรม

2.4 Activity Manager นักพัฒนาสามารถสร้าง Custom Alert และส่งไปแสดงผลที่ Status Bar โดยผ่าน activity Manager

ทั้งนี้ข้อมูลต่างๆ ในส่วนนี้จะถูกคอมไพล์และผนวกเข้ากับโปรแกรมที่เขียนขึ้น โดยแอนดรอยด์ จะใช้เครื่องมือ adept สำหรับการคอมไพล์ และหลังจากการคอมไพล์แล้วจะสร้างคลาสที่ชื่อว่า R ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้อ้างอิงสำหรับแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้น ได้แก่ Notification Manager เป็นส่วนควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แถบสถานะ และ Active Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

เอพีไอ (API) หรือส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ คือ วิธีเฉพาะสำหรับการเรียกใช้งานระบบปฏิบัติการหรือ แอปพลิเคชันอื่นๆ ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับระบบปฏิบัติการ ทั้งนี้การที่แอปพลิเคชันจะเชื่อมต่อการทำงานกับระบบปฏิบัติการได้นั้น จำเป็นต้องมี API ของระบบปฏิบัติการออกมาแล้ว ผู้ที่พัฒนาแอปพลิเคชันจะมีความลำบากเมื่อต้องการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ให้มีความเข้ากันได้กับระบบปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพ ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค

3. ชั้นไลบรารี

แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่าง ๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรมเอาไว้มากมาย ซึ่งประกอบไปด้วยชุดพัฒนาของ C/C++ และอื่น ๆ ที่สามารถใช้งานผ่านทาง API ของเฟรมเวิร์คที่ Android ที่เตรียมไว้ให้ (API เป็นภาษา Java) ได้แก่

3.1 System C Library ไลบรารีมาตรฐานของ C (C system library) ปรับปรุงพิเศษสำหรับ อุปกรณ์ที่รันบน Linux

3.2 Media Library โดย Android สนับสนุนการใช้งานของไฟล์ฟอร์แมตต่าง ๆ เช่น MPEG-4, H.264, MP3, AAC, AMR และ JPG

3.3 Surface Manager เป็นตัวจัดการระบบแสดงผล และควบคุมบนจอภาพ

3.4 2D/3D Library เป็นกลุ่มของการแสดงกราฟิก 2 มิติ หรือ SGL (Scale Graphic Library) และ 3 มิติ หรือ OpenGL

3.5 FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

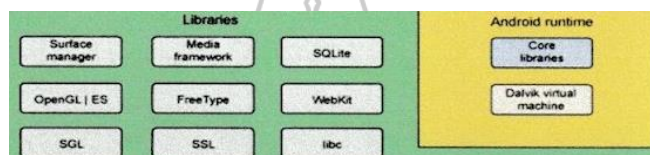
3.6 SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเช่นเดียวกับที่ใช้ซอฟต์แวร์ Firefox และ Apple iPhone ทั้งนี้ก็พัฒนาสามารถใช้งานข้อมูลนี้เก็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้

3.7 Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ อยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับกับ Google Chrome, Safari และ Nokia S60

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ ในไลบรารี จะไม่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในระดับเดียวกับตัวเองได้ โดยจะต้องเรียกใช้แอปพลิเคชันในชั้นที่สูงกว่าจึงจะเรียกได้ นอกจากนี้ ในชั้นไลบรารีนี้แอนดรอยด์ยังได้แบ่งเป็นชั้นย่อยที่เรียกว่า Android Runtime ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ Dalvik VM และ Core Java Library มีรายละเอียดดังนี้

1. Dalvik VM (Virtual machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งาน อุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ อย่างไรก็ตามสิ่งที่แตกต่างจาก Java VM (Virtual machine) คือ Dalvik VM ซึ่งจะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ jar โดยมี tool ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดเหมาะสมกับอุปกรณ์พกพามากกว่า class โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานแบตเตอรี่

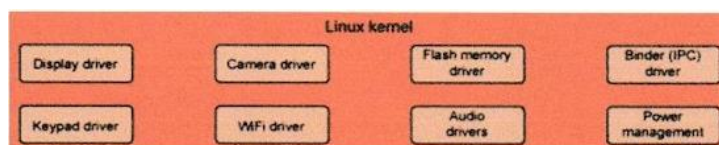
2. Core Java Library ส่วนนี้เป็นส่วนไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็จะมีความแตกต่างจากไลบรารี ของ Java Se (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition) ชั้นไลบรารีมีโครงสร้าง สถาปัตยกรรมดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นไลบรารี

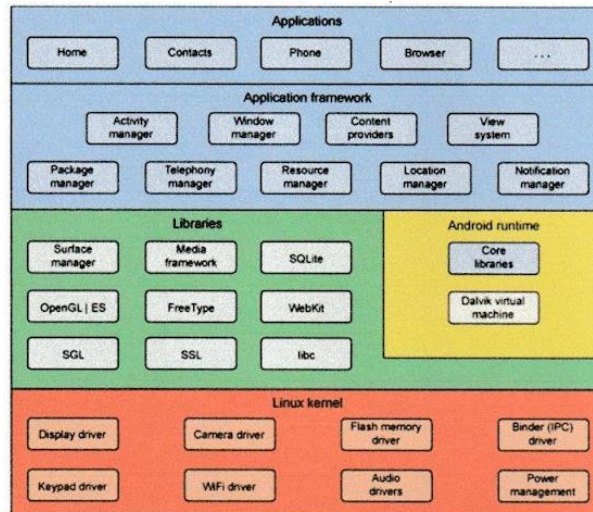
4. ชั้นลินุกซ์เคอเนล

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการ อยู่บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยชั้นลินุกซ์เคอเนล นั้นมีฟังก์ชันการทำงานหลาย ๆ ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาซี เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) และฟังก์ชันการทำงานส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการ ทั้งนี้ นักพัฒนาจะไม่มีสิทธิ์เข้าถึงส่วนนี้โดยตรง อย่างไรก็ตาม นักพัฒนาสามารถเข้าถึงระบบปฏิบัติการ Linux ได้จากชุดคำสั่ง Command Prompt เช่น adb shell ซึ่งจะสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้ เช่น การเข้าดูระบบไฟล์ (File System), โพรเซสการคัดลอกไฟล์ (Copy File) เป็นต้น ชั้นลินุกซ์เคอเนล มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 แสดงสถาปัตยกรรมชั้นลินุกซ์เคอเนล

สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ทั้ง 4 เลเยอร์สามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 2.15 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ทั้ง 4 เลเยอร์

ทศพล ต้นสมบัติ (2556) ได้อธิบายถึงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ไว้ ดังนี้ โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีการแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมี ความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะติดต่อได้โดยตรง ซึ่งก็คือส่วนของแอปพลิเคชันจากนั้นก็ลำดับลงมา เป็นองค์ประกอบอื่น ๆ ตามลำดับและสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง ซึ่งโครงสร้างของแอนดรอยด์ สามารถอธิบายเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้

แอปพลิเคชัน คือ ส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆ ได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

แอปพลิเคชัน เฟรมเวิร์ค คือ ส่วนที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถ พัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยที่นักพัฒนาโปรแกรมไม่จำเป็นต้อง พัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงาน ของหน้าต่างโปรแกรม (activity)

Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของ โปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่น เข้าถึงได้

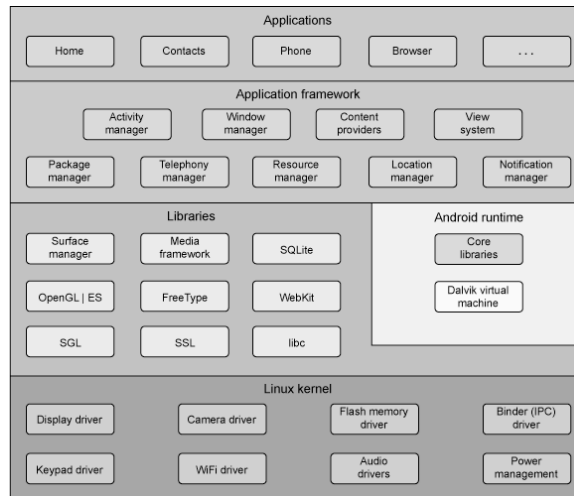
View System	เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (user interface)
Telephony Manager	เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น
Resource Manager	เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ
Location Manager	เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
Notification Manager	เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ (status bar) ของหน้าจอ

ไลบรารี คือ ส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล, Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงผลภาพและเสียง, Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

แอนดรอยด์ รันไทม์ (Android Runtime) คือ ส่วนที่มี Dalvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (memory), หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำหน้าที่แปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มากส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java language)

ลินุกซ์คอร์เนล คือ ส่วนที่เป็นหัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้ มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6 Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

จิราพร ไชยวงศ์สาย (2561) ได้อธิบายถึงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ไว้ว่า การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์คอร์เนล ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และใช้ภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนาสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) ถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้น 4 ลำดับชั้น ดังนี้



ภาพที่ 2.16 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)

ที่มา: จาก จิราพร ไชยวงศ์สาย (2561). เอกสารประกอบการสอนฯ

1. ชั้นแอปพลิเคชัน (Application) ชั้นนี้ จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับส่งอีเมล SMS ปฏิทิน แผนที่ เว็บเบราว์เซอร์ รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app

2. ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) ในชั้นนี้ จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งานโดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่งแอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานแอปพลิเคชันคอมโพเนนต์ (application component) โดยในชั้นนี้ ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค ดังนี้

2.1 View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน lists, grids, text boxes, buttons la embeddable web browser

2.2 Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

2.3 Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)

2.4 Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/

2.5 Notification Manager เป็น ส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แสดงบน แถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

3. ชั้นไลบรารี (Library) แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและ มีความจำเป็นเอาไว้มากมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมโดย ตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญ เช่น

3.1 System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับระบบสมองกลฝังตัว (embedded System) ที่มีพื้นฐานมาจากลินุกซ์ (Linux)

3.2 Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG และ PNG

3.3 Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ

3.4 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL

3.5 FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการ เรนเดอร์ (Render) ภาพ

3.6 SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูล แอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้

3.7 Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐาน ของ Web kit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับกูเกิลโครม (Google Chrome)

4. Android Runtime เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารี ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

4.1 Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการ ใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรัน ไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัด คลาส Java ทั้งนี้ ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า class เพื่อต้องการใช้ พลังงานจาก แบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีแตกต่างจาก ไลบรารี Java SE (Java Standard Edition) a Java ME (Java Mobile Edition)

5. ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ระบบแอนดรอยด์นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของ ระบบปฏิบัติการลินุกซ์โดย ในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลาย ๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับ

กับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อ เครือข่าย (Networking) เป็นต้น

โดยสรุป สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นหรือเรียกว่า Layer โดยที่แต่ละชั้นจะเรียกใช้บริการจากระดับชั้นที่อยู่ด้านล่างของตัวเอง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ชั้นหลัก คือ (1) ชั้นลินุกซ์คอร์เนล (2) ชั้นไลบรารี (3) ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค และ (4) ชั้นแอปพลิเคชัน

3.4 การออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายถึงการออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ไว้ ดังนี้

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2555) ได้อธิบายว่า การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ สมาร์ทโฟน ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของอุปกรณ์แต่ละประเภท เนื่องจาก สมาร์ทโฟน ในปัจจุบันมีหลากหลายยี่ห้อซึ่งแต่ละยี่ห้อจะมีขนาดหรือคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป โดยสิ่ง ที่ควรคำนึงในการศึกษาคุณสมบัติของสมาร์ทโฟนนี้อยู่ที่

1. ขนาด (Size) การออกแบบแอปพลิเคชันจะต้องสามารถรองรับการใช้งานได้กับหน้าจอ ทุกขนาดเพื่อให้การใช้งานแอปพลิเคชันใช้งานได้ง่าย สะดวกและทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
2. หน่วยประมวลผล (CPU) สมาร์ทโฟนที่มีหน่วยประมวลผลที่รวดเร็วจะทำให้ สามารถตอบสนองการใช้งานแอปพลิเคชันได้ดี การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันจึงควรทำให้เหมาะสมกับแต่ ละอุปกรณ์เพื่อลดความผิดพลาดในการใช้งาน
3. หน่วยความจำ (Memory) แสดงถึงความสามารถในการบันทึกข้อมูลของอุปกรณ์ ผู้พัฒนาจึงควรออกแบบแอปพลิเคชันให้ใช้การบันทึกข้อมูลให้น้อยที่สุด เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานใน อุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำน้อย
4. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ระบบปฏิบัติการแต่ละประเภทมีรูปแบบ การแสดงผลที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ผู้พัฒนาต้องออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้สามารถ ใช้งานได้กับ ทุกระบบปฏิบัติการ
5. แอปพลิเคชัน (Application) ผู้พัฒนาควรออกแบบแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้ ง่าย สามารถรองรับผู้ใช้งานได้หลากหลายกลุ่มอายุ เพศ การศึกษา หรือภาษา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน แอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Tim Bay (ทิม เบย์, 2012) ได้นำเสนอข้อตกลงและแนวคิดในการออกแบบแอปพลิเคชัน ให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา ดังนี้

1. ขนาดหน้าจอ (Screen Size) เกิดจากการวัดตามแนวเส้นทแยงมุมของหน้าจอ โดยทั่วไป แบ่งเป็น 4 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (Small) ขนาดปกติ (Normal) ขนาดกลาง (Large) และขนาด ใหญ่พิเศษ (Extra-large)

2. ความหนาแน่นของหน้าจอ (Screen density) ได้แก่ปริมาณของพิกเซลภายในพื้นที่ทางกายภาพของหน้าจอ เรียกว่า dpi ตัวอย่างเช่น Screen density อยู่ในระดับ “ต่ำ” หมายความว่าหน้าจอมีความหนาแน่นมีพิกเซลน้อยเมื่อเทียบกับจอภาพที่มีความ “ปกติ” หรือ “สูง” สำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แบบพกพาที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดนั้น แบ่งความหนาแน่นของหน้าจอเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ (Low) ระดับกลาง (Medium) ระดับสูง (High) และระดับสูงพิเศษ (Extra high)

3. การวางแนว (Orientation) การแสดงผลจากหน้าจอที่เกิดจากผู้ใช้ในมุมมองแตกต่างกัน โดยทั่วไปจะมี 2 แบบ คือ จอวางตามแนวแกน y (Portrait) และ จอวางตามแนวแกน x (Landscape) โดยเกิดจากการหมุนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาของผู้ใช้

4. ความละเอียด (Resolution) คือ จำนวนรวมของพิกเซลที่มีอยู่จริงที่แสดงบนหน้าจอ โดยหาได้จากความกว้าง x ความยาว เช่น ขนาด 240x800 เป็นต้น

5. พิกเซลความหนาแน่นอิสระ (Density-independent pixel: dpi) เป็นตัวเลขเพื่อกำหนด มาตรฐานในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) โดยเกิดจากการคำนวณค่าความหนาแน่น ซึ่งจะเป็นค่าที่ตายตัวในแต่ละเครื่อง เนื่องจากขนาดหน้าจอและจุดภาพ (pixel) นั้นเป็นค่าที่คงที่ อยู่แล้ว โดยคำนวณได้จากสูตร $\text{pixels} = \text{dpi} * (\text{density} / 160)$ ตัวอย่างเช่น จอขนาด 240 dpi, 1 dip จะมีค่าเท่ากับ 1.5 pixel มีหน่วยเรียกว่า dpi โดยพิกเซลความหนาแน่นของหน้าจอนี้แบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่

- 1) ldpi (Low) คือ จอที่มีขนาดของความหนาแน่น ไม่เกิน 120 dpi
- 2) mdpi (Medium) คือ จอ ที่มีความหนาแน่น ตั้งแต่ 120-160 dpi
- 3) hdpi (High) คือ จอ ที่มีความหนาแน่น 160-240 dpi
- 4) xdpi (Extra high) คือ จอ ที่มีความหนาแน่น 240 dpi ขึ้นไป

developer.android.com (2565) ได้อธิบายแนวคิดในการออกแบบแอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอ ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา ดังนี้ ระบบของแอนดรอยด์ได้มีการแบ่งขนาดหน้าจอ 4 ขนาด คือ small, normal, large และ xlarge ซึ่งแบ่งตามขนาดจอฝั่งที่สั้นที่สุดในหน่วย dpi โดยมีวิธี ในการคำนวณ dpi ดังนี้

- 1) small จะมีขนาดจออย่างน้อย 426 x 320 dpi
- 2) normal จะมีขนาดจออย่างน้อย 470 x 320 dpi
- 3) large จะมีขนาดจออย่างน้อย 640 x 480 dpi
- 4) xlarge จะมีขนาดจออย่างน้อย 960 x 720 dpi

ภาพรวมความเข้ากันได้ของหน้าจอ Android ทำงานบนอุปกรณ์หลากหลายประเภทซึ่งมีขนาดหน้าจอและความหนาแน่นของพิกเซลต่างกัน ระบบทำการปรับขนาดและปรับขนาดพื้นฐานเพื่อปรับ

อินเทอร์เฟซผู้ใช้ของคุณให้เข้ากับหน้าจอที่แตกต่างกัน แต่มีวิธีช่วยให้ UI ของคุณปรับให้เข้ากับหน้าจอแต่ละประเภทได้ดีขึ้น

ขนาดหน้าจอคือพื้นที่ที่มองเห็นได้สำหรับ UI ของแอป ขนาดหน้าจอตามที่แอปของคุณรู้จัก ไม่ใช่ขนาดจริงของหน้าจออุปกรณ์ แอปพลิเคชันต้องคำนึงถึงการวางแนวหน้า จอการตกแต่งระบบ เช่น แถบนำทาง และการเปลี่ยนแปลงการกำหนดค่าหน้าตาต่าง เช่น เมื่อผู้ใช้เปิดใช้งานโหมดหลายหน้าต่าง

รูปแบบที่ยืดหยุ่นตามค่าเริ่มต้น Android จะปรับขนาดเค้าโครงแอปของคุณให้พอดีกับหน้าจอปัจจุบัน เพื่อช่วยให้เค้าโครงของคุณปรับขนาดได้ดีสำหรับขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันเล็กน้อย ให้ปรับ ใช้เค้าโครงของคุณโดยคำนึงถึงความยืดหยุ่น อย่าฮาร์ดโค้ดตำแหน่งและขนาดของส่วนประกอบ UI ของคุณ ปล่อยให้ขนาดมุมมองขยายและระบุตำแหน่งมุมมองที่สัมพันธ์กับมุมมองหลักหรือมุมมองข้างเคียงอื่นๆ แทน เพื่อให้ลำดับที่ต้องการและขนาดสัมพันธ์ของคุณยังคงเหมือนเดิมเมื่อเค้าโครงขยายใหญ่ขึ้นหากต้องการ

เค้าโครงทางเลือกที่ยืดหยุ่นถือเป็นสิ่งสำคัญ แต่คุณยังต้องออกแบบเค้าโครงต่าง ๆ ที่ปรับประสบการณ์ผู้ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ว่างบนอุปกรณ์ต่าง ๆ Android ให้คุณจัดเตรียมไฟล์เลย์เอาต์ทางเลือกที่ระบบใช้ขณะรันไทม์โดยอิงตามขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ปัจจุบัน

ภาพที่ยืดได้ เนื่องจากเค้าโครงของคุณจำเป็นต้องยืดออกเพื่อให้พอดีกับหน้าจอปัจจุบัน บิตแมปที่คุณแนบไปกับมุมมองเค้าโครงใดๆ ก็เช่นกัน อย่างไรก็ตามการขยายบิตแมปธรรมดาไปในทิศทางที่กำหนดอาจส่งผลให้เกิดการปรับขนาดที่แปลกและภาพที่บิดเบี้ยวเพื่อแก้ปัญหานี้ Android รองรับบิตแมปเก้าแพตซ์ ซึ่งคุณระบุขอบเขตพิกเซลขนาดเล็กที่สามารถยืดได้ ในขณะที่ส่วนที่เหลือของรูปภาพยังคงไม่มีการปรับขนาด

ความหนาแน่นของพิกเซล คือ จำนวนพิกเซลภายในพื้นที่ทางกายภาพของหน้าจอ มันถูกเรียกว่า dpi (จุดต่อนิ้ว) ซึ่งแตกต่างจากความละเอียดของหน้าจอซึ่งเป็นจำนวนพิกเซลทั้งหมดบนหน้าจอ

ความเป็นอิสระของความหนาแน่น แอปพลิเคชันของคุณบรรลุ "ความเป็นอิสระของความหนาแน่น" เมื่อรักษาขนาดทางกายภาพ (จากมุมมองของผู้ใช้) ของการออกแบบ UI ของคุณเมื่อแสดงบนหน้าจอที่มีความหนาแน่นของพิกเซลต่างกัน การรักษาความเป็นอิสระของความหนาแน่นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากไม่มีมัน องค์ประกอบ UI เช่น ปุ่มอาจปรากฏใหญ่ขึ้นบนหน้าจอที่มีความหนาแน่นต่ำ และเล็กลงบนหน้าจอที่มีความหนาแน่นสูง Android ช่วยให้คุณบรรลุความเป็นอิสระของความหนาแน่นโดยการจัดเตรียม พิกเซลที่ไม่ขึ้นกับความหนาแน่น (dp หรือ dip) เป็นหน่วยการวัดที่คุณใช้แทนพิกเซล (px) หากต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพิกเซลที่ไม่ขึ้นกับความหนาแน่น โปรดดูที่ใช้พิกเซลที่ไม่ขึ้นกับความหนาแน่น

บิตแมปสำรอง หากต้องการทำให้รูปภาพของคุณดูดีที่สุดบนทุกหน้าจอ ให้จัดเตรียมบิตแมปสำรองเพื่อให้ตรงกับความหนาแน่นของหน้าจอแต่ละหน้าจอ หากแอปของคุณมีบิตแมปสำหรับ

หน้าจอที่มี ความหนาแน่นต่ำเท่านั้น Android จะปรับขนาดบิตแมปเหล่านั้นเมื่ออยู่บนหน้าจอที่มีความหนาแน่นสูง เพื่อให้รูปภาพใช้พื้นที่ทางกายภาพเดียวกันบนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เกิดส่วนมาตราส่วนที่มองเห็นได้ในบิตแมป ดังนั้น แอปพลิเคชันของคุณต้องมีบิตแมปสำรองที่มีความละเอียดสูงกว่า

กราฟิกแบบเวกเตอร์ สำหรับรูปภาพประเภทเรียบง่าย เช่น ไอคอน คุณสามารถหลีกเลี่ยงการสร้างรูปภาพแยกกันสำหรับแต่ละความหนาแน่นได้โดยใช้กราฟิกแบบเวกเตอร์ เนื่องจากกราฟิกแบบเวกเตอร์กำหนดภาพประกอบด้วยเส้นทางเส้นเรขาคณิตแทนที่จะเป็นพิกเซล จึงสามารถวาดได้ทุกขนาดโดยไม่ต้องปรับขนาดส่วนต่าง ๆ

ความเข้ากันไม่ได้ของหน้าจอ แม้ว่าเฟรมเวิร์กและเครื่องมือ Android จะให้ทุกสิ่งที่คุณต้องการเพื่อทำให้แอปพร้อมใช้งานสำหรับการกำหนดค่าหน้าจอทั้งหมด แต่คุณอาจตัดสินใจว่าคุณไม่ต้องการ ให้แอปพร้อมใช้งานในการกำหนดค่าหน้าจอบางอย่างเนื่องจากความไม่เข้ากัน ในกรณีนี้ คุณสามารถประกาศการสนับสนุนหน้าจอแบบจำกัดได้

โดยสรุป การออกแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพานั้นจะต้องคำนึง ถึงเรื่องของขนาดหน้าจอ ความละเอียด ความหนาแน่นของหน้าจอ การวางแผนการแสดงผล โดยส่วนสำคัญที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ พิกเซลความหนาแน่นอิสระซึ่งมีผลต่อการแสดงผลในการใช้งานกับผู้ใช้ได้ดี

4. หลักการจัดการเรียนรู้

หลักการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนรู้ (2) ความหมายของการจัดการเรียนรู้ (3) องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ (4) แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (5) ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน (6) หลักการพื้นฐานของการออกแบบการเรียนการสอน และ (7) รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ดังนี้

4.1 ความหมายของการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของการเรียนรู้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) อธิบายความหมายของการเรียนรู้ (Learning) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และ

แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ใน เอกสารนี้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนา หลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น สถานศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อน คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน คณะทำงานของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (2553) อธิบายความหมายของการเรียนรู้ (Learning) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

บลูม (Bloom, 1956) ได้จำแนกการเรียนรู้ไว้เป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึง พัฒนาการด้านสติปัญญา และความคิด
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) หมายถึง พัฒนาการทางด้านความรู้สึกนึกคิด ความสนใจ ค่านิยม ความซาบซึ้ง การปรับตัวและเจตคติต่าง ๆ
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึง การพัฒนาทักษะในทางปฏิบัติ ได้แก่ ทักษะในการใช้อวัยวะต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหว การลงมือทำงาน การทำการทดลอง

กาจเย (Gagne, 1970) ได้เสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ไว้ 8 ประการคือ

1. การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (Signal Learning)
2. การเรียนรู้ในลักษณะของการกระตุ้น-ตอบสนอง (Stimulus-Response Learning)
3. การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงการกระตุ้น-ตอบสนอง (Chaining)
4. การเรียนรู้โดยสร้างความสัมพันธ์กระตุ้น-ตอบสนองด้วยภาษา (Verbal Association)
5. การเรียนรู้แบบแยกแยะ (Discrimination Learning)
6. การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (Concept Learning)
7. การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (Rule Learning)
8. การเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (Problem Solving)

จิราภา เต็งไตรรัตน์ (2555) ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์และการฝึกหัด พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงที่ไม่จัด

ว่าเกิดจากการเรียนรู้เนื่องจากเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงชั่วคราวเท่านั้น เช่น ความเหน็ดเหนื่อย ผลจากการกินยา การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เนื่องมาจากภูมิภาวะ การได้รับบาดเจ็บทางด้านร่างกายเหล่านี้ไม่นับว่าเกิดจากการเรียนรู้

มารุต พัฒผล (2557) ให้ความหมายของการเรียนรู้ คือ กระบวนการการรู้คิด (Cognitive process) ที่เกิดขึ้นในสมองของบุคคล เพื่อสร้างความหมายของข้อมูลสารสนเทศและสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัสเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความรู้สึก และพฤติกรรมต่าง ๆ

ศุภลักษณ์ ทองจีน (2558) ให้ความหมายของการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวรอันเนื่องมาจากประสบการณ์ สามารถสรุปได้ ดังภาพ



ภาพที่ 2.17 แสดงความหมายของการเรียนรู้

ที่มา: จาก อารมณ์ ใจเที่ยง อ่างถึงใน ศุภลักษณ์ ทองจีน (2558)

การเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนฝึกหัดขี่จักรยานต้องฝึกหัดขี่หลาย ๆ ครั้ง จนค่อย ๆ เกิดการเรียนรู้ ตั้งแต่การทรงตัว การถีบ การจับแฮนด์รถ การบังคับให้เลี้ยวไปในทิศทางต่างๆ แม้กระทั่งการล้ม ผู้เรียนก็จะเรียนรู้วิธีการทำอย่างไรไม่ให้ล้ม ล้มอย่างไรไม่ให้เจ็บมาก เป็นต้น เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ได้ฝึกหัดขี่บ่อย ๆ อยู่เสมอก็จะเกิดความชำนาญในที่สุดก็ขี่จักรยานได้โดยไม่ล้มและไม่ชนใคร สามารถบังคับรถไปในทิศทางที่ต้องการได้ การขี่จักรยานได้จะเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างค่อนข้างถาวร แม้เมื่อหยุดไปนานมาขี่ใหม่ก็ขี่ได้เช่นเดิม ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการฝึกหัดหรือได้รับประสบการณ์และเป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2559) ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยน พฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงปริมาณความรู้ของผู้เรียน

ทศนา แคมมณี (2560) ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการทางสติปัญญา และกระบวนการทางจิตใจของบุคคลในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ และพยายามสร้างความหมายของสิ่งเร้า หรือประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในประสบการณ์นั้น โดยอาศัยกระบวนการทางสังคมเข้ามา ช่วยและมีเป้าหมายเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตนเอง ทั้งทางด้านเจตคติ ความรู้สึก ความคิดและการกระทำต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตประจำวันร่วมกับผู้อื่น

ณิรดา เวชญาลักษณ์ (2562) จากความหมายของการเรียนรู้สรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเกิดจากประสบการณ์ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการฝึกปฏิบัติจนทำให้เกิดความสามารถในการกระทำนั้นอย่างถาวร จึงเป็นเหตุให้ผู้สอนต้องตระหนักถึงทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อนำไปพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2563) ให้ความหมายของการเรียนรู้ (Learning) คือ กระบวนการหรือวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการสร้างความรู้ความเข้าใจเชิงลึก (Deep learning) ให้กับตนเองผ่านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย มีความใฝ่ฝัน (Passion) ที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ นั้น ๆ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจสำคัญของการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องให้ความสำคัญและเอาใจใส่ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ 3 ประการ ได้แก่ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) กระบวนการเรียนรู้ และ 3) การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

โดยสรุป การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรหรือค่อนข้างถาวร โดยผลสืบเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์หรือจากการฝึกหัด แต่ไม่นับรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายอย่างชั่วคราว เช่น การเจ็บป่วย ความอ่อนเพลีย หรือการมีอุณหภูมิภาวะหรือโดยสัญชาตญาณ

4.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ (2551) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมีการจัดบรรยากาศ เนื้อหาสาระ กระบวนการ การประเมินผลการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของชุมชน แหล่งการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาคนและชีวิตให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถ สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำหลักสูตรสู่การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด ครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญและสรรหากระบวนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ นำพาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรได้มีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมการ เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนพัฒนาผู้เรียนให้

สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง และมุ่งเน้นความรู้คู่คุณธรรม จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความหลากหลาย ทันสมัย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ธรรมชาติของวิชาให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ตามความสนใจ ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก

อารมณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ ว่า เป็นกระบวนการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ เกิดการพัฒนาตนในทุก ๆ ด้าน การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัด อยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งนิ่ง คือ ไม่เกิดการเคลื่อนไหวทั้งทางกาย วาจา และทางปัญญา เรียกได้ว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ก็ไม่จัดเป็นการเรียนรู้ แต่จะจัดเป็นการเรียนรู้ถ้าครูและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย กล่าวคือ ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญา เกิดการพัฒนาขึ้นจากความไม่รู้ไม่เข้าใจ มีความคิดและคิดเป็น เช่น จากการอ่านเขียนไม่ได้มาเป็นอ่านออกเขียนได้ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ เป็นต้น

2.2 ด้านเจตคติ หรือด้านจิตพิสัย เกี่ยวกับความรู้สึกเห็นคุณค่า ความดี ความงาม เช่น รู้สึกซาบซึ้งในบทกลอนที่ได้ฟังหรือได้อ่าน เห็นคุณค่าของการใช้ภาษาไทยให้ถูกต้อง เป็นต้น

2.3 ด้านทักษะ หรือด้านทักษะพิสัย หมายถึง ความสามารถกระทำได้ ปฏิบัติได้ถูกต้องตามวัย เช่น สามารถว่ายน้ำได้ วาดภาพได้ ร้อยมาลัยได้ เป็นต้น

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน หมายถึง การจัดการเรียนรู้จะบรรลุผลตามจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ วิชาชีพ (ศาสตร์) รวมทั้งทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์)

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (2557) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าการจัดการเรียนรู้คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน

กุลิสรา จิตรชญาวนิช (2562) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินงานของผู้สอนตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จน

สิ้นสุด การประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรมและเกิดทักษะ หรือ สมรรถนะต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กัลญญ เพชรภรณ์ (2565) ได้ให้ความหมายของการจัดการศึกษา ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ สภาพการณ์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และสามารถนำ ประสบการณ์การเรียนรู้นั้นไปใช้ได้

Hough and Duncan (1970 อ้างถึง กัลญญ เพชรภรณ์ (2565) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง กิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่น เกิด การเรียนรู้และมีความสุข ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุม ต่าง ๆ 4 ด้านดังนี้

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษา ความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชา และการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนเลือกเนื้อหาได้เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น
2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้
3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้
4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้

วีรพจน์ รัตนวาร์ (2565) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ สภาพการณ์ หรือ กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และสามารถนำ ประสบการณ์การเรียนรู้นั้นไปใช้ได้

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ผู้สอน จัดสถานการณ์ สภาพการณ์ หรือ กิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และสามารถนำประสบการณ์การเรียนรู้นั้นไปใช้ได้

4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน คณะทำงานของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราช ภัฏวไลยอลงกรณ์ (2553) องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจากข้อมูลหลาย ประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ของตนเองและการเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ไม่ว่า ระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1) ผู้เรียน 2) บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อ

การ เรียนรู้ และ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ถ้าองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้อย่าง 3 ประการนี้ ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ อย่างมาก องค์ประกอบดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับ ความสามารถทางสมอง ความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจความต้องการ พื้นฐาน เป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงและจะละเอียดไม่ได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็น ส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการ ความเป็นประชาธิปไตย ความ เกร่งเกรียด ความชื่นบานของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตาม บรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือ ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้ รับประทานอาหารเช้า หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกหิวหรือบางครั้งผู้เรียน ได้รับสิ่งกระทบ กระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่พร้อมในครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้านตัว ผู้สอนนั้นอาจมีความกดดันจากฝ่ายบริหารหรือจากครอบครัว เศรษฐกิจอาหารเช้าก่อนมาสถานศึกษา ของผู้สอนมีเพียงน้ำแก้วเดียวเท่านั้น สิ่งที่น่ามาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้น ก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกได้ ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยา ในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมา ในรูปแบบใด

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องชี้บ่งถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จ หรือความ ล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะต้องคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับความ ต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหากวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ และผู้สอนควรจะต้องฝึกให้มีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน เพื่อความสำเร็จแห่ง การเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

อชรา เอิบสุขสิริ (2556) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า การ จัด การเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงองค์ประกอบ 4 อย่าง ได้แก่

1. ลักษณะของผู้เรียน อันประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพ จิตใจ สติปัญญา จริยธรรม ค่านิยม แรงจูงใจ พฤติกรรมส่วนตัว พฤติกรรมกลุ่ม ความต้องการพิเศษ เพศ และ วัฒนธรรมที่ติดตัวมา

2. ลักษณะของผู้สอนอันประกอบด้วยเจตคติต่อการเรียนรู้ เจตคติต่อผู้เรียน เจตคติต่อ ตนเอง และความเข้าใจในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. กลยุทธ์ในการสอนอันประกอบด้วยการนำทฤษฎีการเรียนรู้มาปฏิบัติจริง วิธีสอน และต้นแบบ วิธีสอนเฉพาะรายบุคคล แผนการสอน เทคนิคที่หลากหลาย วินัยของผู้เรียน การใช้ แบบทดสอบ

4. เนื้อหาวิชาอันประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญ แนวคิดพื้นฐานของเนื้อหาที่จะสอน ลำดับของเนื้อหา การเลือกเนื้อหาในการสอน ระดับความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละส่วน ฯลฯ

สุนน อมรวีวัฒน์ (2543, อ้างถึงใน ศุภลักษณ์ ทองจีน, 2558) ผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ของตนและการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับความสามารถทางสมอง ความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง และจะละเลยไม่ได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยา บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการความเป็นประชาธิปไตย ความเคร่งเครียด ความขี้ขลาดของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือ ผู้เรียน เข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้า หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกหิว หรือ บางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่ปรองดองในครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้นอาจจะมีความคิดเห็นจากฝ่ายบริหารหรือจากครอบครัว เศรษฐกิจ อาหารเข้ามาก่อนมา สถานศึกษาของผู้สอนมีเพียงน้ำแ้วเดียวเท่านั้น สิ่งที่น่ามาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งชี้ได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหากลวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และผู้สอนควรจะฝึกให้มีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนเพื่อความสำเร็จ แห่งการเรียนรู้ และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

กุลิสรา จิตรชญาณิช (2562) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้คือ การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน จึงจะสามารถทำให้การจัดการเรียนรู้ ประสบผลสำเร็จหรือมีประสิทธิภาพบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สำหรับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษารายละเอียดทั้งหมดในหลักสูตรเพื่อทำความเข้าใจ และสามารถนำสิ่งต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุ

จุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนด ที่สำคัญถ้าผู้สอนไม่ได้มีการศึกษาเรียนรู้รายละเอียดต่าง ๆ ในหลักสูตร ก็ไม่สามารถที่จะรู้ได้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไร เพื่ออะไร และวัดผลประเมินผลอย่างไร

2. จุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ทุกครั้ง เพราะจะทำให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย สามารถทราบว่าผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมใดบ้าง รวมทั้งสามารถวางแผนเตรียมเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้สอน ทราบว่าจะจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้วิธีการใดบ้าง โดยการจัดการเรียนรู้จะต้องเลือกวิธีการที่นำเสนอมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4. สื่อการเรียนรู้ การนำสื่อการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่า จะจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้วิธีการใดบ้าง โดยการจัดการเรียนรู้จะต้องเลือกวิธีการที่นำเสนอมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. การวัดผลและประเมินผล จะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยทำให้ผู้สอนนำข้อมูลที่ได้จากการวัดผล และประเมินผลไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำปัญหาที่ ค้นพบมาใช้ ในการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

6. ผู้สอน หรือครูเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้เกิดขึ้นและเป็น ผู้นำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการที่ จะถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ไปสู่ผู้เรียน

7. ผู้เรียน หรือนักเรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเท่ากับผู้สอน เพราะถ้าไม่มีผู้เรียน หรือผู้รับความรู้ และประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้ก็ไม่สามารถที่จะเกิดขึ้นได้เพราะไม่มีผู้รับ

โดยสรุป องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หลักสูตร จุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ผู้สอน ผู้เรียน รวมทั้งองค์ประกอบทางจิตวิทยา คือบรรยากาศทางจิตวิทยา และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ซึ่ง องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง หากขาดองค์ประกอบใด องค์ประกอบหนึ่งไปก็จะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่มีประสิทธิภาพผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้ อย่างสมบูรณ์ตาม จุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างไม่ได้เต็มศักยภาพและไม่บรรลุตาม เป้าหมายของหลักสูตร

4.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

ศศิธร บัวทอง (2560) การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตใน สังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน แนวคิดเรื่องดังกล่าวนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากเครือข่าย P21 หรือ Partnership for 21st Century Learning ของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้บุกเบิกในการจัดทำระบบส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้รอบรู้ทักษะการเรียนรู้ไว้ 5 ด้าน ที่สำคัญ ได้แก่

1. มาตรฐานในศตวรรษที่ 21 (21st Century Standards)
2. การประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 (Assessment of 21st Century Skill)
3. หลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 (21st Century Curriculum and instruction)
4. การพัฒนาทางวิชาการในศตวรรษที่ 21 (21st Century Professional Development)
5. สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environment)

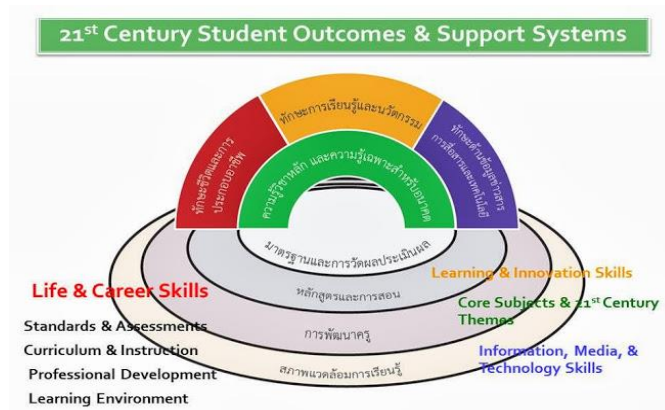
การจัดกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะประกอบไปด้วย

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน
2. การจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยหลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาทางวิชาการในศตวรรษที่ 21 และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
3. การประเมิน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนโดยตรง เพราะจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 หรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดทักษะ ก็จะนำผลการประเมินมาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะ จึงกล่าวได้ว่า “การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบการส่งเสริมให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยตรง ดังนั้นในบทความนี้จะนำเสนอแนวคิดของการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ที่แสดงผลลัพธ์ของนักเรียนและปัจจัยส่งเสริมสนับสนุนในการจัดการเรียนรู้เพื่อรองรับศตวรรษที่ 21 โดยเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อ

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือมีชื่อย่อว่า เครือข่าย P21 ได้พัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ ดังภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21
(Partnership for 21st Century Skills)

ที่มา: จาก [http://gotoknow.org/blog/thaikm/tag/21st Century Skills](http://gotoknow.org/blog/thaikm/tag/21st%20Century%20Skills)

จากภาพที่ 2.18 จะเป็นการบูรณาการทักษะเข้าในการสอนเนื้อหาหลักด้านวิชาการ เครือข่าย P21 ได้พัฒนาวิสัยทัศน์การเรียนรู้เป็นกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้านความชำนาญการและความรู้เท่าทันในด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการงานและการดำเนินชีวิต จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่ สำหรับประเทศไทย การนำทักษะในศตวรรษที่ 21 ทุกทักษะไปใช้ นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหา หลักด้านวิชาการ การที่นักเรียนจะสามารถคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและสื่อสารได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยบูรณาการของพื้นฐานความรู้ดังกล่าว ภายใต้บริบทการสอนความรู้วิชาหลัก นักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบความสำเร็จในโลกทุกวันนี้ เช่น การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการร่วมมือกัน ดังนั้น ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (21 Century Skills) (วิจรรย์ พานิช, 2555) มีดังนี้

1.1 สารวิชาหลัก (Core Subjects) การรอบรู้สารวิชามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของนักเรียน สารวิชาหลัก ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ภาษาของโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ การปกครอง และเป็นพลเมืองที่ดี แต่ไม่เพียงพอ สำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 โรงเรียนต้องส่งเสริมความเข้าใจเนื้อหา

วิชาการให้อยู่ในระดับสูงด้วยการสอดแทรกทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ต่อไปนี้เข้าในทุกวิชาหลัก ประกอบด้วย

- 1) ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness)
- 2) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy)

- 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy)
- 4) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy)
- 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

1.2 ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่

- 1) ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
- 3) การสื่อสารและการร่วมมือ

1.3 ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) เนื่องจากในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ดังนี้

- 1) ความรู้ด้านสารสนเทศ
- 2) ความรู้เกี่ยวกับสื่อ
- 3) ความรู้ด้านเทคโนโลยี

1.4 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและทำงานในยุค ปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องพัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญดังต่อไปนี้

- 1) ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- 2) การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- 3) ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- 4) การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)
- 5) ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช (2555) กล่าวว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่คนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัย และตลอดชีวิต คือ 3R x 7C ดังนี้

3R ได้แก่ 1) อ่านออก (Reading) 2) เขียนได้ (Writing) และ 3) คิดเลขเป็น (Arithmetic) 7C ได้แก่

1. ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving)
2. ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & innovation)
3. ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural understanding)
4. ทักษะด้านความร่วมมือ ทักษะการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork & leadership)
5. ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, information & media literacy)
6. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing & ICT literacy)
7. ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career & learning skills)



ภาพที่ 2.19 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

ที่มา: จาก ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ (2562). การจัดการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21.

โดยสรุป แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย แนวทางการจัดกิจกรรมในการส่งเสริมการฝึกฝนทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ประกอบไปด้วยทักษะ 3 ด้าน

ได้แก่ 1) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ 3) ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ

การจัดทำแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ เพื่อพัฒนาทักษะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ยึดกรอบของระบบสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

1. ระบบมาตรฐานการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Standards)
2. ระบบการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 (Assessment of 21st Century Skills)
3. ระบบหลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 (21st Century Curriculum & Instruction)
4. ระบบการพัฒนาทางวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 (21st Century Professional Development)
5. ระบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environment)

4.5 ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน

ได้อรรถาธิบายความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้ สมจิต จันทรฉาย (2557, น. 2) ได้อธิบายความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้ การออกแบบการเรียนการสอนเป็นคำที่ประกอบด้วยคำสำคัญ 2 คำ คือ “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” ดังนี้

1. การออกแบบ (Design) เป็นคำที่มีการใช้ในศาสตร์ต่าง ๆ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบมัณฑนศิลป์ การออกแบบเครื่องประดับ เป็นต้นคำว่า “การออกแบบ” หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นกระบวนการที่ดำเนินการก่อนการพัฒนาหรือสร้างบางสิ่งบางอย่าง หรือมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง ไม่ใช่การแก้ปัญหาทั่วไป

ดังนั้นเมื่อนำการออกแบบมาใช้ในการเรียนการสอน การออกแบบการเรียนการสอนจึงแตกต่างจากการวางแผนการเรียนการสอนทั่วไปตรงที่การออกแบบการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายที่มีความเจาะจง มุ่งเน้น เพื่อแก้ปัญหาคือการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่งของนักเรียน การออกแบบโดยทั่วไปเป็นกระบวนการที่รวมถึงการวางแผนการพัฒนาและการประเมินผล ทั้งสามส่วนนี้ล้วนส่งผลต่อจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ เช่นเดียวกับการออกแบบการเรียนการสอนที่มุ่งผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นจึงต้องทำด้วยความแน่นอนระมัดระวังและใช้ความชำนาญการ สิ่งที่น่าออกแบบต้องคำนึงถึงคือ ด้านประสิทธิผล หรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการประสิทธิภาพ คือ การประหยัดในด้านของเวลา และการใช้ทรัพยากรและความพึงพอใจที่มีต่อผลงาน นอกจากนี้การออกแบบยังเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งความคิด

สร้างสรรค์และความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการออกแบบ ดังนั้น ผลงานของการออกแบบแม้จะมีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน ใช้แนวคิดและหลักการอย่างเดียวกัน ผลงานการออกแบบก็อาจจะแตกต่างกันได้จากการรวบรวมข้อสังเกตในการออกแบบในงานต่าง ๆ จำนวนมากรวมถึงงานการออกแบบการเรียนการสอนโดยโรว์แลนด์ ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของการออกแบบไว้ดังนี้

1) การออกแบบเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเป็นสิ่งที่นำทางเพื่อสร้างสิ่งใหม่
 2) สิ่งใหม่ที่เป็นผลงานการออกแบบต้องนำไปใช้ได้และมีประโยชน์
 3) งานพื้นฐานในการออกแบบคือการแปลงสารสนเทศจากความต้องการไปสู่สารสนเทศในการออกแบบผลงาน

4) การออกแบบต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
 5) การออกแบบเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา แต่การแก้ไขปัญหานั้นทั้งหลายไม่จำเป็นต้องผ่านการออกแบบ

6) ในการออกแบบนั้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นได้ทั้งกระบวนการที่มีขั้นตอนเป็นลำดับขั้นหรือเป็นไปเองโดยอัตโนมัติ

7) การออกแบบเป็นศาสตร์ หรือผสมผสานระหว่างศาสตร์และศิลป์
 8) การออกแบบต้องอาศัยทักษะทางเทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นเหตุผล และใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

9) กระบวนการออกแบบเป็นกระบวนการพัฒนา
 2. การเรียนการสอน การสอนเป็นพฤติกรรมทางธรรมชาติของมนุษย์ในการที่จะช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต ในยุคแรก ๆ การสอนมีลักษณะของการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเชื่อ ทักษะและเจตคติ ในยุคนั้นเชื่อว่าความสามารถที่สอนผู้อื่นได้ เป็นความสามารถพิเศษเฉพาะที่บางคนมี เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ไม่สามารถฝึกฝนกันได้ การสอนในช่วงนี้จึงมีลักษณะเป็นศิลป์มากกว่าศาสตร์ คำศัพท์ที่ใช้ในช่วงนี้ ได้แก่

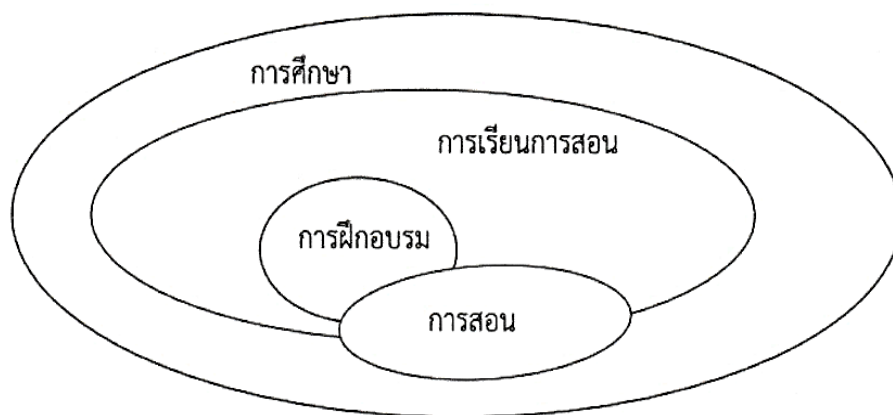
“การครอบงำ” (Indoctrination) ใช้ในความหมายที่เป็นการใช้อิทธิพลในการดำเนินการโดย มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนละทิ้งความคิด ความเชื่อเดิม

“การปลูกฝัง” (Inculcation) ใช้ในความหมายที่เป็นการพร่ำสอนความคิดความเชื่อด้วย วิธีการชักจูง โน้มน้าวให้ผู้เรียนคล้อยตาม

“การสอน” (Teaching) เป็นการดำเนินการสอนในลักษณะที่เป็นทางการในเรื่องอื่นๆ นอกเหนือจากลัทธิความเชื่อ เช่น ในเรื่องของอาชีพ การสอนเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเชื่อ ทักษะ และเจตคติ โดยเน้นหนักที่บทบาทของผู้สอนและความสัมพันธ์ของผู้สอนกับผู้เรียน หรือ “ครูกับศิษย์” การถ่ายทอดโดยครู เรียกว่าเป็น “การสั่งสอน” หรือ “การสอน”

ต่อมาเมื่อวิทยาการทางการศึกษาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ การสอนก็เริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นศาสตร์มากขึ้นเนื่องจากมีการศึกษาวิจัยซึ่งชี้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่มีการวางแผนและการใช้หลักการทางการศึกษาต่าง ๆ อย่างเหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ในยุคนี้จึงนิยมใช้คำว่า “การเรียนการสอน” (Instruction) ดังนั้น การเรียนการสอนจึงหมายถึงการจัดเตรียมเงื่อนไขการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างตั้งใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในด้านใดด้านหนึ่งตามที่ต้องการ นอกจากนี้คำว่า “การสอน” และ “การเรียน การสอน” ก็เป็นคำที่มักใช้แทนกัน

การสอนจึงเป็นกระบวนการที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการดำเนินการที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปอย่างมีการวางแผนหรือตั้งใจให้เกิดขึ้น มิใช่การเกิดขึ้นตามยถากรรม ส่วนการเรียนการสอนอาจมีครูหรือไม่มีครูก็ได้ สมิทและราแกน (Smith & Ragan, 1999) ได้แสดงภาพความสัมพันธ์ของคำที่มีการใช้มากที่สุดคือคำว่าการศึกษา (Education) การเรียนการสอน (Instruction) การฝึกอบรม (Training) และการสอน (Teaching) ดังภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.20 ความสัมพันธ์ของคำที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

ที่มา: จาก Smith & Ragan, 1999 อ้างถึงใน สมจิต จันทรฉาย (2557)

จากภาพที่ 2.20 จะเห็นว่าการศึกษาคือคำที่มีความหมายกว้างที่สุดทั้งการสอนและการเรียน การสอนก็เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่อยู่ในการศึกษาด้วย ซึ่งคำว่าสอนและการเรียน การสอนมักเป็นคำที่ใช้แทนกัน แต่การสอนเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดโดยผู้สอนเท่านั้นไม่สามารถจัดได้ด้วยสื่ออื่น ๆ เช่น วิทยุทัศน์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือสื่ออื่น ๆ โดยไม่มีผู้สอนร่วมด้วย ซึ่งแตกต่างจาก

การเรียนการสอนซึ่งไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนก็ได้ ส่วนคำว่า การฝึกอบรมนั้นเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงในการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งหรือประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและต้องมีผู้สอนร่วมด้วย

จะเห็นว่า การออกแบบและการเรียนการสอนเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ผ่านการพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง ตามพัฒนาการและความเจริญก้าวหน้าของสังคม

3. การออกแบบการเรียนการสอน เมื่อนำคำว่า “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” มารวมกันเป็น “การออกแบบการเรียนการสอน” (Instructional Design) จึงมีความหมาย คือ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่นำมาใช้ในการศึกษาความต้องการของผู้เรียน และปัญหาการเรียนการสอน เพื่อแสวงหาแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่หรือสร้างสิ่งใหม่โดยนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนมาใช้ในการดำเนินการ เป้าหมายของการออกแบบการเรียนการสอนคือ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

อภิสิทธิ์พร สถิตภาคีกุล (2561) ได้อธิบายความหมายการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้ ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน สามารถแยกได้เป็น 2 นัยยะ คือ ความหมายเชิงศาสตร์ (Discipline/ Science) และความหมายเชิงกระบวนการ (Process)

1. ความหมายเชิงศาสตร์ การออกแบบการจัดการเรียนการสอน เป็นสาขาของความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอน การพัฒนายุทธศาสตร์ และการนำยุทธศาสตร์ไปใช้หรืออาจกล่าวได้ว่า การออกแบบการจัดการเรียนการสอน เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน การนำไปสู่การปฏิบัติ การประเมินผล และการจัดการชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ความหมายเชิงกระบวนการ การออกแบบการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมขั้นตอนหนึ่ง เป็นกระบวนการกำหนดลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ของการนำหลักสูตรไปใช้โดยใช้แนวคิด ทฤษฎี ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอน

โดยสรุป การออกแบบการเรียนการสอนเป็นคำที่ประกอบด้วยคำสำคัญ 2 คำ คือ “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” โดยมีเป้าหมายคือ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.6 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

สมจิต จันทรฉาย (2557) ได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงเพื่อช่วยให้การออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพ ดังนี้

1. คำนึงถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ การออกแบบการเรียนการสอนมีผู้ออกแบบการเรียนการสอน จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอนจะต้อง

พิจารณาผลการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการเลือกกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เวลาที่ใช้ คุณภาพการสอน เจตคติและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัจจัยเหล่านี้ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอน

3. รู้จักประยุกต์ใช้หลักการเรียนการสอน วิธีสอน รูปแบบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนและเนื้อหาสาระ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา และจิตใจ ในกิจกรรมการเรียนการสอน

4. ใช้วิธีการและสื่อที่หลากหลาย ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรเลือกใช้สื่อที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

5. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนการสอนที่มีคุณภาพควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการวางแผน การนำไปทดลองใช้จริง และนำผลการทดลองและข้อเสนอแนะจากผู้เรียนมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นนี้จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ

6. มีการประเมินผลครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และน่าสนใจมากขึ้น การประเมินผลผู้เรียนไม่ควรมีจุดมุ่งหมายเพียงเพื่อทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ควรให้ได้ข้อมูลที่นำไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

7. องค์ประกอบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กัน องค์ประกอบการเรียนการสอน เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ควรมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน และเหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ

อภิสิทธิ์พร สถิตภาคีกุล (2561) ได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

1. คำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่าเมื่อจัดกิจกรรมตามที่ออกแบบแล้ว ผู้เรียนจะได้อะไร ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ หรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วนครอบคลุมโดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

3. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ เช่น เวลา สถานที่ ความสนใจของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เป็นต้น

4. นำความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้โดยควรออกแบบกิจกรรมนำเสนอเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมให้ได้มากที่สุด เพื่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด

5. ควรรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำท่าย สนุกสนาน
อิสระ ผ่อนคลาย

6. นำข้อบกพร่องจากการนำไปใช้มาปรับปรุงการออกแบบครั้งต่อไป

โดยสรุป หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนนั้นออกแบบการเรียน
การสอน ต้องประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับ สภาพและบริบทการเรียนการสอน

4.6 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model

ดริสคอล (Driscoll, 2002) ได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE
model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นการวิเคราะห์และกำหนดความจำเป็นในการเรียนทำการ
วิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียน
การสอน เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การกำหนดความจำเป็น (Need Analysis) คือ การวิเคราะห์เพื่อกำหนดเลือกว่า
ควรจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอะไร โดยอาจหาข้อมูลจากความต้องการของผู้เรียน หรือ อาจหาข้อมูล
จากปัญหาขัดข้องหรืออุปสรรคที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และ
พิจารณาว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องจัดการเรียนการสอน หากจำเป็นหรือสมควรจัดการอย่างไร

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา หรือกิจกรรมการเรียนการสอน (Content/Task Analysis)
คือ การวิเคราะห์เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ครอบคลุมหรือสอดคล้องกับความต้องการ/ความจำเป็นในการ
เรียนการสอน โดยพิจารณาอย่างละเอียดและรอบคอบว่าเนื้อหาจะมีอะไรบ้างอาจจัดแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และ
หัวข้อย่อย ๆ เพื่อให้มีความชัดเจน กำหนดเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่จะให้ผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน (Analyze Learner Characteristic) เป็น
การวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยควรวิเคราะห์ทั้ง
ลักษณะทั่วไปเช่น อายุ ระดับความรู้ความสามารถ เพศ สังคม วัฒนธรรม เป็นต้น และควรวิเคราะห์
ลักษณะเฉพาะของผู้เรียนด้วย เช่น ความรู้พื้นฐานทักษะความชำนาญหรือความถนัด รูปแบบการเรียน
ทัศนคติ เป็นต้น

1.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyze Objective) วัตถุประสงค์ของการเรียน
การสอน คือ จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนรู้ว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้วจะเกิด
การเรียนรู้อะไรบ้าง ดังนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์จึงต้องมีการวิเคราะห์อย่างละเอียดและรอบคอบ โดย
อาจกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายหลักของการเรียนการสอนก่อนแล้วจึงกำหนดเป็นวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลได้ชัดเจนว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยคือ พฤติกรรมเกี่ยวกับ

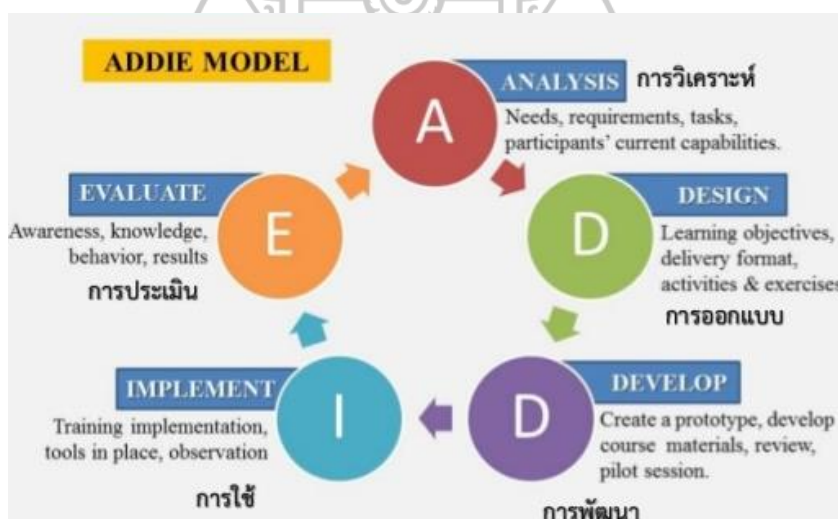
ความรู้ ความเข้าใจ ด้านจิตพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึกร ค่านิยม ทศนคติ และด้านทักษะพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับการกระทำหรือการปฏิบัติ

2. การออกแบบ (Design) เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์ จัดลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3. การพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนาหรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา หรือ สร้างเพื่อปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนา

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในแต่ละขั้นมีกิจกรรมประกอบดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.21 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model

ที่มา: จาก Driscoll, Margaret. (2002), Web based Training; creating e-learning experience. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc. 2nd ed. [<https://courses.lumenlearning.com/wm-humanresourcesmgmt/chapter/the-addie-model/>]

จากภาพที่ 2.21 กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอนตาม รูปแบบของ ADDIE Model มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม
2. การวิเคราะห์ระบบ สิ่งแวดล้อม และสภาพขององค์กร เพื่อพิจารณาถึงทรัพยากร และอุปสรรคต่าง ๆ

3. การศึกษาลักษณะของกลุ่มประชากร
4. การวิเคราะห์เป้าหมายและจุดประสงค์ว่าเป็นการเรียนรู้ในลักษณะใด เช่น การเรียนรู้ เนื้อหา การเรียนรู้ทักษะ หรือการเรียนรู้ที่เป็นความต้องการเฉพาะ

ขั้นที่ 2 การออกแบบกิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1. การกำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ที่สามารถสังเกตได้ วัดได้
2. การจัดลำดับเป้าหมายและจุดประสงค์ให้ง่ายต่อการเรียนและการปฏิบัติ
3. การวางแผนประเมินผลการเรียนรู้และการปฏิบัติ
4. การพิจารณากลวิธีการเรียนการสอนให้เหมาะกับเนื้อหา การจัดกลุ่ม การทำกิจกรรมของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ในลักษณะกลุ่มและรายบุคคล

5. การคัดเลือกสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การพัฒนา กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1. การสร้างสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้
2. การทดสอบ (Try out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย
3. การปรับปรุงสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1. การเผยแพร่สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เช่น การติดตั้ง การซ่อมบำรุงสื่อ การจัดอบรมให้ครูรู้วิธีการใช้สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นการให้คำแนะนำและนิเทศการใช้สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน

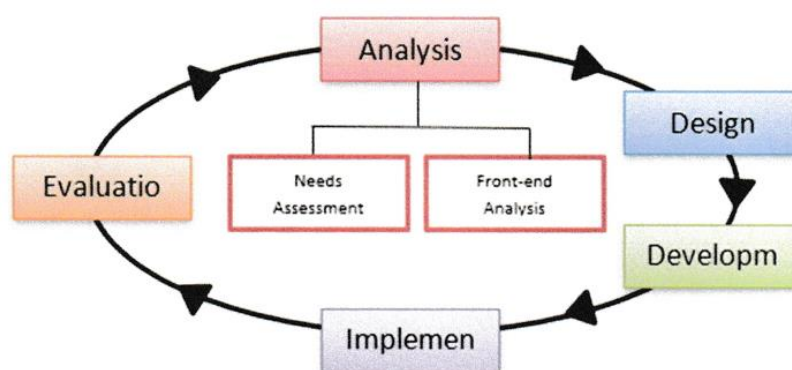
2. การให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ครูยอมรับสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นและนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การประเมิน กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1. การสร้างเครื่องมือเพื่อประเมินสื่อ/กิจกรรม หรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2. การทดสอบ (Try out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน และ เครื่องมือวัด ประเมินผลกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวินิจฉัยผลการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียน และรวบรวม ข้อมูล เกี่ยวกับ ความสำเร็จ และความล้มเหลวในการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุง ให้สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มประชากร

3. การประเมินผลหลังการนำสื่อ/กิจกรรม หรือโปรแกรมการเรียนการสอน ลีและโอเวน (Lee and Owen, 2004) กล่าวถึงการออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model คือ (1) การวิเคราะห์ (Analysis) แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) และการวิเคราะห์ส่วนหน้า (Front-end Analysis) (2) การออกแบบ (Design) (3) การพัฒนา (Development) (4) การนำไปใช้ (Implementation) และ (5) การประเมิน (Evaluation) ดังภาพที่ 2.22



ภาพที่ 2.22 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model ของ ลีและโอเวน

ที่มา: จาก Lee, William W. and Owens. (2004). Diana L. Multimedia-Based Instructional Design. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.

โดยสรุป รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model ครอบคลุม 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ (2) การออกแบบ (3) การพัฒนา (4) การนำไปใช้ และ (5) การประเมินผล

5. การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

ในการศึกษารรณกรรมเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้รวบรวม ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (3) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ และ (4) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อ โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อชิ้นนั้น การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่า ดังนี้

ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่า ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ต้อง ปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อจะพึงพอใจว่า หากสื่อมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า กระบวนการ (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือการทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ประสิทธิภาพของสื่อจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองาน ได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

5.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวไว้ว่า วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

1. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตร ต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

2. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

ผู้ผลิตสื่อสามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยนำคะแนนงานทุกชิ้น ของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับ E_2 คือค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อ กระทำได้โดยเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการสอบสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

5.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้ว่าเมื่อผลิตสื่อขึ้นเป็นต้นแบบแล้วต้องนำสื่อไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบ ประสิทธิภาพสื่อกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบ ประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือ ทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุง แล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) ระหว่างทดสอบ ประสิทธิภาพให้ จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าผอง หรือ ทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรม

หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 ทดสอบประสิทธิภาพสี่กับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะถอดใจหรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

6. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื่องจากวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ(วิทยาการคำนวณ) อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560) กล่าวถึงหลักสูตรดังกล่าว ครอบคลุม (1) หลักการ (2) สาระ

มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด (3) คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ (4) คำอธิบายรายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการ คำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ดังนี้

6.1 หลักการ

การจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีจุดมุ่งหมาย และ สิ่งที่ต้องเรียนรู้ ครอบคลุม

1. ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และ ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ ความรู้ และทักษะเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้ง สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์ พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ ใน ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมี คุณธรรม

2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการใน การสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

2.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของ สารการเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

2.3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลม ฟ้า อากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4 เทคโนโลยี

2.4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

6.3 คุณภาพผู้เรียน

6.3.1 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการ ถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2) เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

3) เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4) เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏการณ์ของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

5) เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

6) เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบ ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้าง ผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้ง คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

7) นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และ สารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

8) ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

9) วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และ

สื่อสาร ความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

10) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ให้ ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม

11) ตระหนักในคุณค่าของความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวก และ ด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุล ของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

6.4 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

6.4.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอน การแก้ปัญหา การเขียนรหัสล้าลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งาน ตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การรวบรวม ข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการ บนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการแก้ปัญหาใน ชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือกในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตระหนักถึงการใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตัวชี้วัด ว 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงาน ที่พบในชีวิตจริง

2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือ วิทยาศาสตร์

3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

6.4.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติ เมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดสิทธิ ความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

ตัวชี้วัด ว 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
3. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

6.4.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน Internet of Things (IoT) การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผล ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล การประเมินการความน่าเชื่อถือของข้อมูล การสืบค้นหาแหล่งต้นตอของข้อมูล เหตุผลวิบัติ ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของ ผู้อื่นโดยชอบธรรมรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิหรือทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก และนำเสนอการตัดสินใจได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ออกแบบและเขียนโปรแกรม เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่น อย่างสร้างสรรค์ ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

ตัวชี้วัด ว 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์
2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน

4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

7. โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)

ฝ่ายวิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) (2562) ได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ครอบคลุม (1) คำขวัญ (2) วิสัยทัศน์ (3) พันธกิจ (4) ภารกิจ (5) เป้าประสงค์ (6) นโยบายหลักของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) และ (7) กลยุทธ์หลักในการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย มีรายละเอียด ดังนี้

7.1 คำขวัญ

“เรียนดี กีฬาเด่น เน้นคุณธรรมน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง”

7.2 วิสัยทัศน์

“โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) มุ่งพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนชั้นดี และพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐานด้านการใช้ทักษะชีวิต สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข”

7.3 พันธกิจ

7.3.1 จัดการศึกษาให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) พุทธศักราช 2552 (ปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2562) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

7.3.2 พัฒนาระบบการบริหารโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ บริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (SBM) นำเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการบริหาร

7.3.3 พัฒนาการจัดการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม รักการอ่าน แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

7.3.4 พัฒนาบุคลากรสู่ครูมืออาชีพ

7.3.5 พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและมีความเป็นสากล

7.3.6 พัฒนาแหล่งเรียนรู้ นำภูมิปัญญา สนับสนุนการจัดการเรียนรู้

7.3.7 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายในเชิงบูรณาการทุกกลุ่มสาระ

7.3.8 สร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่มีความสุข

7.3.9 ส่งเสริมและพัฒนาการใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอนให้ทันสมัยเพียงพอต่อการจัดการศึกษา

7.3.10 ส่งเสริมการบริหารงบประมาณที่มุ่งเน้นผลงาน (PBB)

7.3.11 จัดการศึกษาให้ครอบคลุมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายให้ได้ศึกษาเล่าเรียนทุกคน

7.4 ภารกิจ

7.4.1 จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างมีคุณภาพและทั่วถึง โดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย

7.4.2 พัฒนาและสนับสนุนบุคลากรให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ

7.4.3 พัฒนาระบบการบริการ และการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยี

7.5 เป้าประสงค์

7.5.1 โอกาส

- 1) ประชากรวัยเรียนในเขตบริการได้รับการศึกษาภาคบังคับ ร้อยละ 100
- 2) นักเรียนออกกลางคัน ไม่เกินร้อยละ 0.02
- 3) นักเรียนจบชั้นศึกษา ป.6 ศึกษาต่อ ร้อยละ 100
- 4) นักเรียนที่จบการศึกษา ม.3 ศึกษาต่อร้อยละ 90

7.5.2 พัฒนาความสามารถและทักษะ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาไทย/คณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์/อังกฤษ/สังคม เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 4
- 2) นักเรียนทุกคนอ่านออกเขียนได้ เหมาะสมตามระดับชั้น
- 3) นักเรียนมีทักษะการใช้ ICT ร้อยละ 90
- 4) นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิชาการและทักษะเพิ่มขึ้น

7.5.3 ได้มาตรฐานสู่สากล

- 1) โรงเรียนผ่านการประเมิน สมศ. รอบสี่
- 2) นักเรียนสามารถใช้สื่อ ICT เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้เหมาะสมกับระดับชั้น คิดเป็นร้อยละ 80

7.6 นโยบายหลักของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)

7.6.1 ระดับอนุบาล เน้นการเตรียมความพร้อมด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

7.6.2 ช่วงชั้นที่ 1 (ระดับชั้น ป.1- 3) เน้นการอ่านออกเขียนได้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้

7.6.3 ช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้น ป.4-6) เน้นทักษะด้านการอ่าน การคิด การฟัง การพูด

7.6.4 ช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้น ม.1 - ม.3) เน้นการคิดวิเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน

7.7 กลยุทธ์หลักในการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย

7.7.1 กลยุทธ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลยุทธ์ที่ 1 ปลูกฝังคุณธรรมความสำนึกในความเป็นชาติไทย และวิถีชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่แก่นักเรียนทุกคน

กลยุทธ์ที่ 2 เพิ่มอัตราการเข้าเรียนในทุกระดับ ทั้งเด็กทั่วไป ผู้พิการ ผู้ด้อยโอกาส ลดอัตราการออกกลางคัน และพัฒนารูปแบบการให้บริการการศึกษาขั้นพื้นฐานแก่เยาวชนที่อยู่นอกระบบการศึกษา

กลยุทธ์ที่ 3 ยกระดับคุณภาพสถานศึกษาของชาติ พัฒนาผู้เรียน สมรรถนะครู และบุคลากรอย่างเป็นระบบ เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและปฐมวัย และการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ

กลยุทธ์ที่ 4 เร่งรัดพัฒนาความพร้อมในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้แก่สถานศึกษา และหน่วยงานการศึกษาในสังกัดเพื่อการเรียนรู้และการบริหารจัดการ

กลยุทธ์ที่ 5 สร้างความเข้มแข็งและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการบริหาร และการจัดการศึกษาเพื่อรองรับการกระจายอำนาจอย่างมีประสิทธิภาพบนหลักธรรมาภิบาลในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา

กลยุทธ์ที่ 6 เร่งพัฒนาการศึกษาคุณภาพชีวิตนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้

กลยุทธ์และจุดเน้นสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

1. ปลูกฝังคุณธรรม ความสำนึกในความเป็นชาติไทย รู้รักสามัคคี มีวิถีชีวิต ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และมีจิตสาธารณะ

2. เพิ่มอัตราการเข้าเรียนของประชากรวัยเรียนทุกระดับ ลดอัตราการออกกลางคัน และให้บริการการศึกษาด้วยรูปแบบที่หลากหลาย

3. ยกระดับคุณภาพผู้เรียน ครูและบุคลากร สู่มาตรฐานการศึกษาชาติ ส่งเสริม และ พัฒนาการบริหารหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ

4. เร่งรัดพัฒนาประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา เพื่อการเรียนรู้และการบริหารจัดการ

5. สร้างความเข้มแข็งและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการบริหาร และ การจัดการศึกษา เพื่อรองรับการกระจายอำนาจอย่างมีประสิทธิภาพบนหลักธรรมาภิบาล ใน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา

กลยุทธ์ระดับสถานศึกษา

1. สร้างความเสมอภาค และเพิ่มโอกาสเข้าถึงบริการการศึกษา
2. พัฒนามาตรฐานการศึกษา โดยการปฏิรูปการเรียนรู้สู่การใช้ความรู้เป็นฐาน การดำรงชีวิตของผู้เรียน ด้านคุณธรรม จริยธรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามวิถีความเป็นไทย
3. เพิ่มศักยภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา
4. พัฒนาระบบบริหารจัดการเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
5. ระดมและจัดทรัพยากรเพื่อการศึกษ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยตรงนั้นไม่มี แต่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต, การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเรียน และการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ โดยใช้กับงานวิจัย ดังนี้

ดารารวรรณ นนทวาสี (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพนาจุมเงินวิทยาคาร จังหวัด ลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์กรประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการ Android คือองค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 รูปแบบการแสดงผล และ องค์ประกอบที่ 3 เอกสารประกอบการใช้งาน และ (2) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุดและ Application มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.47/85.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับมาก คิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

รุ่งนภาพร ภูษาดา (2558) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า (1) ได้แอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) คุณภาพของ

แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก และ (3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สวียา สุรมณี (2558) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้บนแท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุเมธ ราชประชุม (2561) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยกรดวิทยา จังหวัดชัยนาท ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แอปพลิเคชันเพื่อ การเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีประสิทธิภาพ 81.60/81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วย แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีความก้าวหน้าทางการเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เห็นด้วยในระดับมาก

โดยสรุป จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ว่ามีคุณภาพในระดับมากที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษขึ้น โดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการพัฒนานักเรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียน ในวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (3) ศึกษาความคิดเห็น ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาล-ขุนหาญ(สิ) ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566 จำนวน 78 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาล-ขุนหาญ(สิ) ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากจำนวน 2 ห้อง คือ 2/1 และ 2/2 โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน

1.2.2 จำแนกนักเรียนตามผลการเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ปีการศึกษา 2565 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ ผลการเรียนระดับ 3, 3.5 และ 4 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนดี ระดับ 1.5, 2 และ 2.5 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนปานกลาง และระดับ 1 และ 0 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนอ่อน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 11 คน ปานกลางจำนวน 17 คน และอ่อนจำนวน 12 คน

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ได้แก่ การสุ่มอย่างง่ายจับสลากนักเรียน ที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบเดียวจำนวน 3 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายจับสลากนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

1.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นักเรียนจำนวน 31 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 8 คน ปานกลาง จำนวน 14 คน และอ่อน จำนวน 9 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.1 บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้วย ADDIE Model ของ Driscoll, Margaret (2002) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำราเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หลักการจัดการเรียนรู้ การทดสอบประสิทธิภาพ และเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
-------------------	---------------

1. แอปพลิเคชัน

1.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน	วศิน เพิ่มทรัพย์ (2561) คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562) โกสันต์ เทพสิทธิธารกรณ์ (2563) ชนินทร เฉลิมสุข (2563) วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2563)
----------------------------	---

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน (ต่อ)	ศศิพร ต้วงสุข (2565) Alexander S. Gillis (2565) Anastasia Kryzhanovska (2565) Margaret Rouse (2565) Ziff Davis (2565)
1.2 ประเภทของแอปพลิเคชัน	ชนินทร์ เฉลิมสุข (2563) วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2563) ศศิพร ต้วงสุข (2565) Anastasia Kryzhanovska (2565)
1.3 องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน	จักรชัย โสอินทร์ (2555) พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2555) คณะกรรมการการจัดการความรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562) Android Developer (2022)
2. แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา หรือ โมบายล์แอปพลิเคชัน (Mobile Application)	
2.1 ความหมายของแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์พกพา	พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2555) สุชาดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์ (2558) วิชาญ ทুমทอง (2561) ศศิพร ต้วงสุข (2565) ศุภณัฐ พูลทวีธรรม (2565) admissionpremium.com (2565) advancedis.co.th (2565) Katie Terrell Hanna and Ivy Wigmore (2565)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
2.1 ความหมายของแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์พกพา (ต่อ)	Margaret Rouse (2565) mindphp.com (2565) sellsuki.co.th (2565) Wikipedia (2565)
2.2 ประเภทของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ พกพา	วิชาญ ทุมทอง (2561) ศุภณัฐ พูลทวีธรรม (2565) Alexander S. Gillis (2565) Wikipedia (2565)
2.3 ลักษณะของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ พกพา	บัญชา ปิติโกมล (2554) สุชาดา พลาชัยภิมรมย์ศิลป์ (2558) วศิน เพิ่มทรัพย์ (2561) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2562) ชินวัจน์ งามวรรณากร (2562) ชนินทร์ เฉลิมสุข (2563) ปรีดี นุกูลสมปรารถนา (2564)
3. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	
3.1 ประเภทของแอนดรอยด์	จักรชัย ไสอินทร์ (2555) สุมน คณานิตย์ (2558) จิราพร ไชยวงศ์สาย (2559)
3.2 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์	จักรชัย ไสอินทร์ (2555) ทศพล ต้นสมบัติ (2556) จิราพร ไชยวงศ์สาย (2561)
3.3 การออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์	วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2555) developer.android.com (2565) Tim Bay (ทิม เบย์, 2012)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
4. หลักการจัดการเรียนรู้	
4.1 ความหมายของการเรียนรู้	กระทรวงศึกษาธิการ (2551) สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน คณะทำงานของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัย ราช ภัฏวไลยอลงกรณ์ (2553) จิราภา เต็งไตรรัตน์ (2555) มารุต พัฒนา (2557) ศุภลักษณ์ ทองจีน (2558) สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2559) ทิศนา แชนมณี (2560) ณิชดา เวชญาลักษณ์ (2562) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2563)
4.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้	สำนักงานคณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ (2551) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) อารมณ์ ใจเที่ยง (2553) สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (2557) กุณิสรา จิตรชญาวนิช (2562) กัญญา เพชรภรณ์ (2565) Hough and Duncan (1970 อ้างถึง กัญญา เพชรภรณ์ 2565) วีรพจน์ รัตนวาร (2565)
4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้	อัจฉรา เอิบสุขสิริ (2556) สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน คณะทำงานของคณะครุศาสตร์ มรภ.วไลย อลงกรณ์ (2553)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)	สุนน อมรวิวัฒน์ (2543 อ้างถึงใน ศุภลักษณ์ ทองจีน 2558) กุลิสรา จิตรชนาวณิช (2562)
4.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	ศศิธร บัวทอง (2560)
4.5 การออกแบบการเรียนการสอน	สมจิต จันทร์ฉาย (2557) อภิสิทธิ์พร สถิตภาคีกุล (2561)
4.6 การออกแบบการเรียนการสอน แบบ ADDIE Model	ดริสคอล (Driscoll, 2002) ลีและโอเวน (Lee and Owen, 2004)
5. การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อ	
5.1 ความหมายของการทดสอบ ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)
5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)
5.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)
5.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)
6. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	
6.1 หลักการ	หลักสูตรแกนกลาง (2551, ปรับปรุง 2560)
6.2 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	หลักสูตรแกนกลาง (2551, ปรับปรุง 2560)
6.3 คุณภาพผู้เรียน	หลักสูตรแกนกลาง (2551, ปรับปรุง 2560)
6.4 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ)	หลักสูตรแกนกลาง (2551, ปรับปรุง 2560)
7. โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)	
7.1 คำขวัญ	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)
7.2 วิสัยทัศน์	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)
7.3 พันธกิจ	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)
7.4 ภารกิจ	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
7. โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) (ต่อ)	
7.5 เป้าประสงค์	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)
7.6 นโยบายหลักของโรงเรียนอนุบาล ขุนหาญ(ส)	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)
7.7 กลยุทธ์หลักในการดำเนินงานให้บรรลุ เป้าหมาย	วิชาการโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส)

2.1.2 การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ โดยยึดแนวทางการออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้วย ADDIE Model ของ Driscoll, Margaret. (2002) ตามขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ ออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนและเนื้อหาสาระ เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน ได้วิเคราะห์ระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ข้อมูล ข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า นักเรียนได้เรียนสาระการเรียนรู้ดังกล่าว ในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา ได้ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาสอน 3-5 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
1	แนวคิดเชิงคำนวณ	พุทธิพิสัย
2	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา	พุทธิพิสัย
3	หลักการทํางานของระบบคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย, จิตพิสัย
4	เทคโนโลยีการสื่อสาร	พุทธิพิสัย
5	การใช้เทคโนโลยีเผยแพร่ผลงาน	พุทธิพิสัย, จิตพิสัย

ที่มา: ลัทธพล ด่านสกุล (2555) หนังสือเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

ผู้วิจัยนำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มาจัดทำเป็นบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวเรื่องย่อย ได้แก่ (1) องค์ประกอบของการสื่อสาร (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) อินเทอร์เน็ต และ (4) บริการบนอินเทอร์เน็ต ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

ตอนที่ 4.1 องค์ประกอบของการสื่อสาร

เรื่องที่ 4.1.1 องค์ประกอบของการสื่อสาร

เรื่องที่ 4.1.2 รูปแบบของการสื่อสาร

ตอนที่ 4.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 ชนิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.2 ตัวกลางและอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.3 อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.1 องค์ประกอบของการใช้อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 รูปแบบของเว็บ

เรื่องที่ 4.3.3 ประโยชน์และโทษของอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 4.4 บริการบนอินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.4.1 บริการบนอินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ได้ออกแบบบทเรียนในบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดรูปแบบ วิธีการสอนและการประเมินผล กำหนดโครงสร้างการพัฒนาแอปพลิเคชัน เขียนแผนผังการทำงานของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ร่างส่วนประกอบ และเขียนสทอริบอร์ด มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะบอกสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดง พฤติกรรมที่กำหนดได้หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้บนบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารได้

ข. หลังจากศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อธิบายลักษณะของตัวกลางและ อุปกรณ์เครือข่ายได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการ สื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบสำคัญของ Web และบอกประโยชน์และโทษของ อินเทอร์เน็ตได้

ง. หลังจากศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการบริการบนอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง

2.2 กำหนดรูปแบบ วิธีการสอน และการวัดและประเมินผล โดยนำเนื้อหาหมากำหนดรูปแบบ วิธีการสอน ให้ครอบคลุมเนื้อหาทุกหัวเรื่อง และการประเมินผลเป็นการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยมีการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน แล้วนำข้อมูลไปพัฒนาเขียนเป็นแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.3 กำหนดโครงสร้างของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยกำหนดความ สัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหมดที่จะนำมาสร้าง ได้แก่ ส่วนนำ คู่มือการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ กิจกรรมที่กำหนดให้ทำ แนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 หน้าปก คือ ปกด้านหน้าของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน บอกรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน สารระการเรียนรู้และวิชา ชื่อเรื่อง ระดับชั้นเรียน และชื่อผู้จัดทำ

2.3.2 คำนำ คือ คำบอกกล่าวของผู้วิจัยเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

2.3.3 สารบัญ คือ การระบุหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 4 หัวเรื่อง ได้แก่ (1) องค์ประกอบของการสื่อสาร (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) อินเทอร์เน็ต และ (4) บริการบนอินเทอร์เน็ต

2.3.4 แนะนำปุมการใช้งาน คือ ปุมสำหรับใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เช่น ปุมหน้าหลัก ปุมก่อนหน้า ปุมเลื่อนหน้า ปุมกลับหน้าสารบัญ ปุมเปิด-ปิดสื่อมัลติมีเดีย เป็นต้น

2.3.5 แผนการสอน คือ รายละเอียดเกี่ยวกับวิชา หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ และการประเมินผล

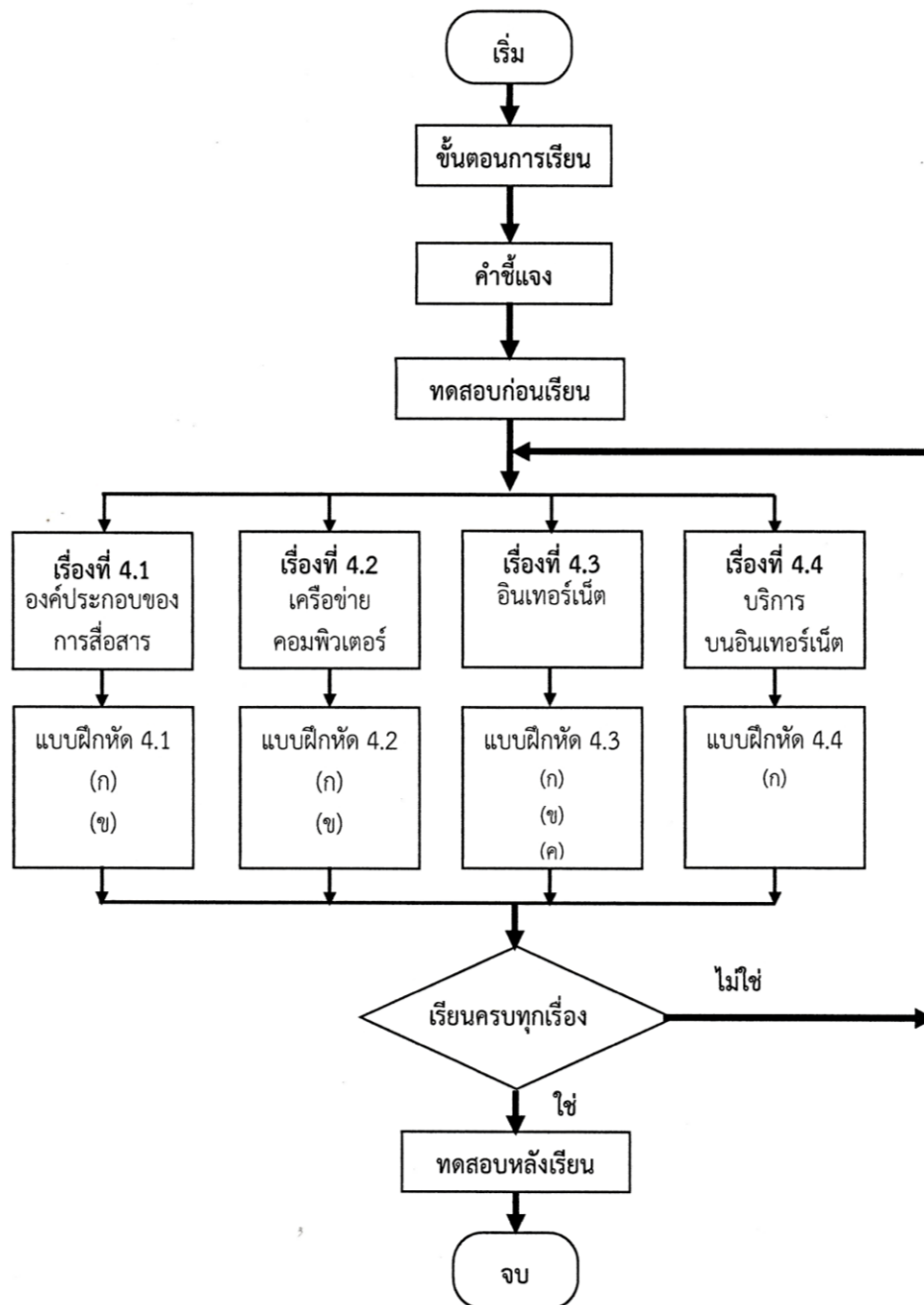
2.3.6 เนื้อหา สารของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แต่ละหน้า ประกอบด้วย

- 1) หน้าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
- 2) ข้อความ
- 3) ภาพประกอบ
- 4) สื่อวีดิทัศน์เสริมความรู้
- 5) ภาพเคลื่อนไหว
- 6) จุดเชื่อมโยง

2.3.7 บรรณานุกรม คือ แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง เป็นเอกสาร ตำรา และเว็บไซต์

2.3.8 ผู้จัดทำ คือ ผู้ผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ได้แก่ ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และสถานที่ปฏิบัติงาน

2.4 เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart) คือ แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่แสดงในแต่ละหน้าของแอปพลิเคชันตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียน พร้อมได้ระบุถึงทางเลือกต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน มีขั้นตอนตามแผนผัง ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แผนผังของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

2.5 รวบรวมส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ได้แก่ ส่วนของ ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง และหัวเรื่องย่อย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ กิจกรรมที่กำหนดให้ทำ หรือ แบบฝึกหัด แนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมบทเรียน ได้แก่ หน้าหลัก ถัดไป ย้อนกลับ เข้าสู่บทเรียน ทำแบบทดสอบ

2.6 เขียนสตอรี่บอร์ด ได้นำร่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน มาเขียนแสดงรายละเอียดตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้าย โดยเขียนกรอบของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้าจอ ซึ่งประกอบด้วยข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมกับหน้าจอสมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ผู้วิจัยดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 เตรียมสื่อที่ใช้เป็นวัสดุในการสร้างบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ได้แก่

3.1.1 เตรียมเนื้อหาที่ได้จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว โดยจัดพิมพ์ไว้รูปแบบไฟล์ pdf

3.1.2 เตรียมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟิก ที่ใช้ตกแต่งในแต่ละหน้าของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ ทั้งภาพปุ่มควบคุมต่าง ๆ และวิดิทัศน์ ในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์

3.1.3 เตรียมสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของวิดิทัศน์ สำหรับเสริมความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละเรื่องของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

3.2 พัฒนบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันจากสื่อต่าง ๆ ที่ได้เตรียมไว้แล้วในสตอรี่บอร์ดให้มีความสมบูรณ์ โดยใช้ google sheet และโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันออนไลน์ Web application Glide นับตั้งแต่การออกแบบกรอบเนื้อหาเปล่า หน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร

3.3 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้นเพื่อหาความผิดพลาดของแอปพลิเคชัน

ขั้นที่ 4 การใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน มีขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ สรุป และทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 5 การทดสอบประสิทธิผลและประเมินบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้นำ บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของทั้ง 3 ด้าน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (รายละเอียดแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แสดงในภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ดังนี้

5.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะให้ปรับปรุง ดังนี้ (1) หน้า 1 ควรปรับปรุงภาษาให้เป็นภาษาปกติที่สามารถอ่านได้ (2) ไม่ควรใส่ภาพการ์ตูนที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (3) วิดิทัศน์ประกอบการเรียนควรเล่นผ่านออนไลน์โดยนำลิงค์จากยูทูปมาแนบไว้ เพื่อให้การเล่นได้

ไม่สะดวก และ (4) ให้มีการเชื่อมโยงแบบทดสอบไปยังระบบออนไลน์ เช่น ทำ google sheet ผู้สอนจะเก็บข้อมูลของผู้เรียนได้ทันที

5.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะให้ปรับปรุงเนื้อหาควรสรุปจากเอกสาร ตำราและแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย โดยนำแบบเรียนที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวง ศึกษาธิการของแต่ละสำนักพิมพ์มาเป็นแนวทางในการจัดทำเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบคู่ขนาน

การสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการเรียนการสอน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 20 ข้อ และทดสอบหลังเรียน มีจำนวน 20 ข้อ ซึ่งตัดข้อที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 5 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อ	พุทธพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร	8	2	-	-	-	-	10

2.2.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน ปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.5 ตรวจสอบคุณภาพ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ได้สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ

2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.2.7 การทดสอบคุณภาพแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิคของจุง เทห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นรายชื่อของแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ดังตารางที่ 3.4 ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 4 เทคโนโลยี การสื่อสาร	ก่อนเรียน	0.57	0.43
	หลังเรียน	0.73	0.27

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงตรงหรือความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หน่วยที่ 4 เทคโนโลยี	ความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
การสื่อสาร	0.56	0.64

2.2.8 จัดทำแบบทดสอบชุดสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบชุดสมบูรณ์ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร ได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 19 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและการใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน และด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้

2.3.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุม ประเภทวิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2.3.3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

2.3.4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า ตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) จำนวน 19 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.3.5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบข้อคำถามและข้อเสนอแนะ ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความ

คิดเห็นบางข้อความยังไม่ตรงกับด้านสิ่งที่จะสอบถาม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.3.6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คนเพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามของแบบสอบถาม

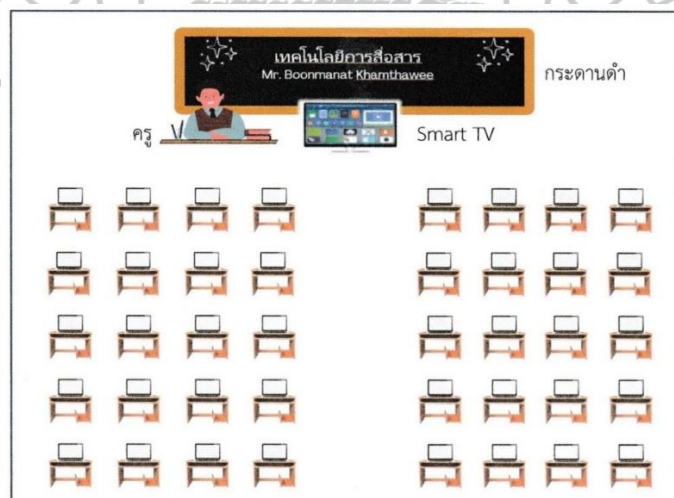
2.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยใช้นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) ปีการศึกษา 2566 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดลอง ประสิทธิภาพ และ (3) การทดลองเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ทั้ง 3 ครั้ง ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 40 เครื่อง แผนผังการจัดห้องเรียนแสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ในการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	19 ธันวาคม 2566	09.00 -11.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	2 มกราคม 2567	09.00 -11.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	9 มกราคม 2567	09.00 -11.00 น.

3.3 การทดลองเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การทดลองเรียนด้วยแอปพลิเคชันการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศผู้ใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยผู้วิจัยแจ้งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และกลุ่ม Line ให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และ ขั้นตอนวิธีการใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้

3.3.2 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน	นำผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน มาตรวจสอบค่าที่
ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียน	-
ขั้นที่ 3 ทำกิจกรรมระหว่างเรียน	นำคะแนนแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียนมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1
ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบหลังเรียน	นำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน มาหาค่าประสิทธิภาพ E_2 และตรวจสอบค่าที่

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม โดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ จัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผล

2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม หลังจากนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยหลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกและเก็บแบบสอบถามความคิดเห็นด้วยตนเอง จำนวน 31 ฉบับ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน +2.5% ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

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

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

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

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

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

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์การทดสอบค่าที โดยใช้สูตร t-test มีเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใช้สูตร ดังนี้ (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2562)

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

- t คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน
 D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n คือ จำนวนนักเรียน

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการนำคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ดังนี้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

M	แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	แทน รวมของคะแนนทั้งหมด
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.50-5.00	ความคิดเห็นในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	ความคิดเห็นในระดับมาก
2.50-3.49	ความคิดเห็นในระดับปานกลาง
1.50-2.49	ความคิดเห็นในระดับน้อย
1.00-1.49	ความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2562)

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

SD	แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
$\sum x$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum x^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
N-1	แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ในการทดสอบแบบเดี่ยว ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n=3$)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบเดี่ยว	63.33	63.30	63.33/63.30

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีประสิทธิภาพ 63.33/63.30 ซึ่ง ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. ตัวอักษรขนาดเล็กเกินไปเมื่อดูผ่านสมาร์ตโฟนที่มีหน้าจอเล็กกว่า 6 นิ้ว	1. ปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและทดสอบกับหน้าจอสมาร์ตโฟน 6 นิ้วให้สามารถอ่านได้ดีขึ้น
2. ภาพประกอบเนื้อหา ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา	2. เพิ่มภาพประกอบในแต่ละหน้า และให้สอดคล้องกับเนื้อหาของเรื่องแต่ละหัวข้อในแต่ละหน้า เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
3. การโหลดภาพหน้าหลักที่เป็น ภาพเคลื่อนไหวของเรื่องใช้เวลานาน	3. ปรับลดขนาดของไฟล์เคลื่อนไหวหน้าหลักของเรื่อง เพื่อให้สามารถแสดงผลได้เร็วขึ้น ลดข้อจำกัดของความเร็วในการประมวลผลของอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นผลกระทบจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ ความเร็วของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตมือถือ และ ความเร็วในการประมวลผลของสมาร์ตโฟนรุ่นเก่าที่ความเร็วปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ

หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบกลุ่ม

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ในการทดสอบแบบกลุ่ม

ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวม จำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ
คำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n=6)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบกลุ่ม	64.44	65.00	64.44/65.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีประสิทธิภาพ 64.44/65.00

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้ สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน (รายละเอียดของแบบ สัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันมาปรับปรุง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. ภาพประกอบเนื้อหาบ่อยเกินไป	1. เพิ่มภาพประกอบ ให้ตรงกับบทเรียน เพื่อ สร้างความเข้าใจในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
2. ไม่มีสื่อมัลติมีเดีย ในการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม เวลาศึกษาและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง เนื่องจากบางเนื้อหาเข้าใจยาก	2. เพิ่มสื่อวิดีโอที่สนับสนุนบทเรียน เพื่ออธิบาย เนื้อหาเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ออนไลน์ เป็น ช่องทางให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วย ตนเอง นอกเวลาได้

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ในการทดสอบแบบ ภาคนาม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จำนวน 31 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 8 คน ปานกลางจำนวน 14 คน และ

อ่อนจำนวน 9 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 31 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n=31$)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบภาคสนาม	80.97	80.30	80.97/80.30

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบภาคสนาม บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.97/80.30$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร จากการสัมภาษณ์ในภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ($n=31$)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	
แบบภาคสนาม	6.16	2.10	8.03	1.89	7.28 *

* $p < .05$, $df = 30$, $t = 1.697$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 31 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร (n=31)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	M	S.D.	
1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน			
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุล เหมาะสม	4.32	0.74	เห็นด้วยมาก
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจน อ่านง่าย	4.03	0.78	เห็นด้วยมาก
1.3 การจัดองค์ประกอบหน้าเนื้อหาของแอปพลิเคชันมีความสวยงาม กรอบพื้นหลังเสริมข้อความให้น่าสนใจ มีสีสันสวย เรียบง่าย	4.29	0.58	เห็นด้วยมาก
1.4 ภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม น่าสนใจ	4.58	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
1.5 ภาพประกอบเนื้อหามีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา	4.68	0.47	เห็นด้วยมากที่สุด
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.81	0.40	เห็นด้วยมากที่สุด
นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน			
1.7 การเชื่อมโยงเนื้อหา (Navigation) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นลำดับขั้นตอน เชื่อมโยงไป-กลับได้สะดวก	4.90	0.30	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	M	S.D.	
1.8 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	4.58	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
1.9 การตอบสนองของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานได้รวดเร็ว	3.61	1.01	เห็นด้วยมาก
เฉลี่ย	4.42	0.58	เห็นด้วยมาก
2. ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้			
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.77	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.71	0.52	เห็นด้วยมากที่สุด
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	4.77	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน	4.65	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
2.5 เนื้อหามีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจน เรียนรู้ด้วยตนเองเข้าใจง่าย	3.84	0.81	เห็นด้วยมาก
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น	4.84	0.37	เห็นด้วยมากที่สุด
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	4.58	0.61	เห็นด้วยมากที่สุด
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	4.48	0.71	เห็นด้วยมาก
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	4.81	0.40	เห็นด้วยมากที่สุด
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ	4.84	0.37	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ย	4.61	0.52	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.53	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($M = 4.53$, $S.D. = 0.55$)

ในรายข้อคำถามด้านการออกแบบบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน มีภาพรวมโดยเฉลี่ยในระดับความเห็นด้วยมาก ($M = 4.42$, $S.D. = 0.58$) และเมื่อพิจารณารายข้อของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด จำนวน 5 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ การเชื่อมโยงเนื้อหา (Navigation) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นลำดับขั้นตอน เชื่อมโยงไป-กลับได้ สะดวก ($M = 4.90$, $S.D. = 0.30$) รองลงมาคือ ปุ่มต่าง ๆ ใช้งานได้ง่ายวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน ($M = 4.81$, $S.D. = 0.40$) และภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา ($M = 4.68$, $S.D. = 0.47$) แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย ($M = 4.58$, $S.D. = 0.59$) ภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม น่าสนใจ ($M = 4.58$, $S.D. = 0.59$) ตามลำดับ

และมีข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในระดับความเห็นด้วยมาก คือ การตอบสนองของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานได้รวดเร็ว ($M = 3.61$, $S.D. = 1.01$)

สำหรับในรายข้อคำถามด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้ มีภาพรวมโดยเฉลี่ยในระดับความเห็นด้วยมากที่สุด ($M = 4.61$, $S.D. = 0.52$) และเมื่อพิจารณารายข้อของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด จำนวน 8 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น ($M = 4.84$, $S.D. = 0.37$) รองลงมาคือ นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ ($M = 4.84$, $S.D. = 0.37$) และ นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ($M = 4.81$, $S.D. = 0.40$) แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ($M = 4.77$, $S.D. = 0.42$) กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม ($M = 4.77$, $S.D. = 0.42$) แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน ($M = 4.71$, $S.D. = 0.52$) แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน ($M = 4.65$, $S.D. = 0.48$) และ นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ($M = 4.58$, $S.D. = 0.61$) ตามลำดับ

และมีข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในระดับความเห็นด้วยมาก คือ เนื้อหามีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจน เรียนรู้ด้วยตนเองเข้าใจง่าย ($M = 3.84$, $S.D. = 0.81$)

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) จังหวัดศรีสะเกษ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน แอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566 จำนวน 78 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

1.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ) ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 40 เครื่อง (2) กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09.00–11.00 น. ของวันอังคารในแต่ละสัปดาห์ ได้แก่ การทดลองแบบเดี่ยว วันที่ 19 ธันวาคม 2566 การทดลองแบบกลุ่ม วันที่ 2 มกราคม 2567 และการทดลองภาคสนาม วันที่ 9 มกราคม 2567 (3) กำหนดขั้นตอนการฝึกอบรมประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และทดสอบหลังเรียน (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการหาค่า E_1/E_2 (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการทดสอบค่าที และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย ในการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.97/80.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลการหาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

2. อภิปรายผล

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เพราะบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอน โดยใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model (ตรีสคอล, 2002) เริ่มจากการวิเคราะห์ ปัญหา (Analyze) การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา (Design) การเตรียมการแก้ปัญหา (Develop) การทดลองการแก้ปัญหา (Implement) และประเมินแนวทางการแก้ปัญหา (Evaluate)

ด้วยการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เป็นเพราะบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันเป็นสื่อเทคโนโลยีที่มีคุณภาพสามารถตอบสนองการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนได้มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสื่อประเภทแอปพลิเคชันเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารวรรณ นนทวาสี (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทาชุมเงินวิทยาคาร จังหวัดลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการ Android คือองค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 รูปแบบ การแสดงผล และ องค์ประกอบที่ 3 เอกสารประกอบการใช้งาน และ (2) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และ Application มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.47/85.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับมาก คิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร เมื่อเปรียบเทียบผลจากการทดสอบเพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร พบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเมธ ราชประชุม (2561) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยกรดวิทยา จังหวัดชัยนาท ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แอปพลิเคชันเพื่อ การเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีประสิทธิภาพ 81.60/81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ มีความก้าวหน้าทางการเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เห็นด้วยในระดับมาก

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจและแรงกระตุ้นทางการเรียนส่งผลต่อความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร จากการสังเกตบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนและบรรยากาศนอกห้องเรียนหลังการมอบหมายภาระงานให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันตามความสนใจ และความสะดวกในการใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันดังกล่าว พบว่านักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี และเกิดแรงกระตุ้นในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน โดยสังเกตจากการบันทึกข้อมูลของการตอบกลับในแพลตฟอร์มกูเกิลชีต ที่ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนผ่านการเข้าใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งนักเรียนสามารถทบทวนความรู้จากแอปพลิเคชันได้ด้วยตนเองไม่จำกัดเวลาหรือสถานที่ ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจเพิ่มมากขึ้น และสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาเมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในบทเรียน จึงทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่านักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น โดยมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภาสกร เรืองรอง และรุจโรจน์ แก้วอุไร (2562) กล่าวถึงบทบาทของนักเทคโนโลยีการศึกษาในยุคดิจิทัล จำเป็นต้องมีทักษะและสมรรถนะที่หลากหลายเพื่อทำหน้าที่ในการบริหารจัดการสื่อเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมที่มีอยู่ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่โดยการผสมผสานองค์ความรู้เดิมและสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อนำมาต่อยอดในระบบ การศึกษาอย่างไม่ปิดกั้นเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต นักเทคโนโลยีการศึกษาต้องเป็นที่ปรึกษาใน งานด้านวิชาการ งานวิจัย

และให้คำแนะนำในเรื่องการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีในยุคดิจิทัลของระบบการศึกษา เพื่อยกระดับงานด้านเทคโนโลยี การศึกษาและระบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีให้มีคุณภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวผู้เรียนและผู้สอน

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ในการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียน คือ ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของนักเรียนที่มากที่สุด คือ นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 4 พุทธศักราช 2562) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล เป็นสื่อในลักษณะสื่อใหม่ที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างจากสื่อยุคอนาล็อกโดยสิ้นเชิง เป็นสื่อที่เป็นใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการเข้าถึงผู้เรียนและเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงการเรียนรู้ ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร ไม่จำกัดพื้นที่และเวลาในการสื่อสาร รวดเร็ว และสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัด เช่น เฟสบุ๊ก, ทวิตเตอร์, อินสตราแกรม เป็นต้น

แอปพลิเคชันบทเรียน เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านโทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากแรงขับเคลื่อนของกระแสโลกาภิวัตน์ เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548) ซึ่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ตลอดเวลา โดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ ทั่วโลกที่มีอยู่อย่างมากมายบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ (สันติ วิจิตรจรรยาธิญ์, 2547) ตลอดจนสามารถขยายเวลาเรียนได้ทั้ง 24 ชั่วโมง โดยไม่ จำกัดสถานที่เรียน และขอบเขตของเนื้อหา สามารถขยายการเรียนการสอนตามความต้องการ ของ ผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546)

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ครูผู้สอนต้องศึกษาเตรียมความพร้อมของโทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน และระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย สำหรับนักเรียนสำหรับดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน

3.1.2 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ครูผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแลให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าบทเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาวิธีการเรียน (2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (3) ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อีก (4) ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และ (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.1.3 การสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม หลังจากนักเรียนศึกษาและทบทวนความรู้ผ่านแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนแล้ว ครูผู้สอนทำหน้าที่สรุปความรู้ อภิปราย นำนักเรียนทบทวนกิจกรรมแต่ละบทเรียนพร้อมเฉลยเพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลการเรียนแต่ละเรื่องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ในรูปแบบมัลติมีเดียมากขึ้น คือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และความกระตือรือร้นในการเรียน

3.2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ประเภทสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาและนักเรียนทบทวนด้วยตนเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันเสริมบทเรียนประเภทเกมเพื่อการเรียนรู้ เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้ง่าย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

3.2.3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันในสาระการเรียนรู้อื่น และระดับชั้นอื่น เพื่อส่งเสริมการผลิตสื่อประเภทแอปพลิเคชันบทเรียนให้หลากหลาย ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน ด้วยตนเองได้อีกช่องทางหนึ่ง ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนในรายวิชาอื่นเพิ่มเติมสำหรับการจัดหาสื่อของโรงเรียนให้มีความหลากหลายมากขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยวิทยาเขตราชภัฏวชิรเวศน์

บรรณานุกรม

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัลญญา เพชรภรณ์. (2565). บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้. ใน เอกสารประกอบการสอน EDC1104 วิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2559). Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน. <https://www.depa.or.th/th/article/smes-40-ติดปีกการค้าด้วย-digital-marketing>
- กิตานันท์ มลิทอง. (2556). สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลิสรา จิตรชญาวนิช. (2562). การจัดการเรียนรู้. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกสนต์ เทพสิทธิภรณ์ (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ; เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สำนักพิมพ์แม็คเอดดูเคชั่น.
- คณะกรรมการการจัดการความรู้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2562). คู่มือการจัดการความรู้; การใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในแนวทางที่หลากหลาย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จักรชัย โสอินทร์. (2555). Android App Development ฉบับสมบูรณ์. ไอทีซี พรีเมียร์.
- จิราพร ไชยวงศ์สาย. (2559). ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. https://www.ict.up.ac.th/jirabhorn/Project1_2-59/week2/%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%872/10%20-%20%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%203.pdf

- จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ. (2555). *จิตวิทยาทั่วไป* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย-ธรรมศาสตร์.
- _____. (2561). บทที่ 3 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง. ใน *เอกสารประกอบการเรียน (226492) Computer Engineering Project 2. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา*.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2562). *สุดยอดแอปพลิเคชันแห่งการประเมินผลการเรียนรู้*. <https://www.scimath.org/article-technology/item/10115-2019-04-19-03-47-12>
- ฉัตรมงคล แก้วรัมย์. (2564). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง อริยสัจ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุดมวิทยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชนินทร เฉลิมสุข. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ; เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. อักษรเจริญทัศน์*.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), 7-20.
- ชินวัจน์ งามวรรณกร. (2562). *การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ [เอกสารนำเสนอ]*. รายงานวิจัยคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ณรงค์พล แสงธีรกิจ. (2556). *ระบบปฏิบัติการบนระบบสื่อสารแบบพกพา*. http://kmcenter.rid.go.th/kcitic/2011/index.php?option=com_content&view=article&id=481:2013-09-03-18-17-34&catid=50:2011-08-25-08-19-28&Itemid=34
- ณัฐธ โธนาทรัพย์. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. อักษรเจริญทัศน์*.
- ณัฐกร สงคราม. (2553). *การออกแบบและพัฒนาโมดูลเดี่ยวเพื่อการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพล สิงสุข และพรสุข ตันตระกูลโรจน์. (2564). การศึกษาความต้องการจำเป็นและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/258845>
- ณัฐภูมิ โอภาภิบาล. (2555). *คู่มือ Android สมาร์ทโฟน/แท็บเล็ต ฉบับสมบูรณ์*. โอดีซี พรีเมียร์.
- ณิศา เวชญาลักษณ์. (2561). *หลักการจัดการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ดารารวรรณ นนทาวลี. (2557). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ : กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2562). การบริหารจัดการชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา 23728 นวัตกรรมการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ*. (หน่วยที่ 8). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตนา แฉมณีนี. (2560). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2558). Mobile Learning (N-Learning) ก้าวสำคัญของการศึกษายุคใหม่. *วารสาร TPA News*, 19(219), 9.
- นคร ละลอกน้ำ. (2561). *การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียน วิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* [เอกสารนำเสนอ]. รายงานวิจัยภาคศึกษานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิตาชล สายทอง. (2555). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชันคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคำม่วง ดงเย็น จังหวัดขอนแก่น* [เอกสารนำเสนอ]. รายงานวิจัยในชั้นเรียน, ประกอบการพิจารณาการขอ มี/เลื่อนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. <http://www.thaiedresearch.org/Detail/preview/178502>
- บัญชา ปิติโกมล. (2554). *The Android Book คู่มือใช้สมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ฉบับสมบูรณ์ ที่สุด*. ทู ดิจิตอล คอนเท้นท์แอนด์ มีเดีย.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2562). สถิติเพื่อการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา 27702 การวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. (หน่วยที่ 12). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรีดี นกุลสมปรารถนา. (2564). *รู้จักกับประเภทของ Mobile Application*. <https://www.popticles.com/business/types-of-mobile-application/>
- ปาจริย์ ตรีนนท์และคณะ. (2562). ผลของการใช้สื่อการเรียนรู้แอปพลิเคชันเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสาร Journal of Nursing and Health Care* วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุบลราชธานี, 37(3), 98.

- พรทิพย์ วงศ์สินอุดม. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเพชรบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2559). คู่มือเขียนแอป Android ด้วย Android Studio. โปรวิชั่น.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญญา พวงทอง. (2556). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2554, 4 กันยายน). เปิดโลก Tablet สู่วิศยทางการวิจัยด้านเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา: จาก แนวคิดสู่กระบวนการปฏิบัติ. [เอกสารประกอบการบรรยาย]. หอประชุมมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา, ประเทศไทย. <http://th.wikipedia.org/wiki/สมาร์ทโฟน>
- ภาสกร เรืองรอง และรุจโรจน์ แก้วอุไร. (2562). เทคโนโลยีการศึกษาในยุค Thailand 4.0. ปรากฏการณ์. วารสารปัญญาภิวัฒน์, 11(1), 309-311.
- ภิญญาพัชญ์ ทาสาธนต์ยัตระกุล. (2559). การพัฒนาแอปพลิเคชันชุดการเรียนรู้ภาษาสำหรับเด็กบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ [เอกสารนำเสนอ]. รายงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- มารุต พัฒนา. (2557). การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการรู้คิดและความสุขในการเรียนรู้ (พิมพ์ ครั้งที่ 2). จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2557). การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- ยศธร ภูมิสุทธิ. (2556). Android คืออะไร. <http://km.bus.ubu.ac.th/?p=1487>
- ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- รุ่งนภาพร ภูษาดา. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ระบบสารสนเทศสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.
- โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส.). (2565, 30 เมษายน), รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา (SAR) ประจำปีการศึกษา 2564 [เอกสารนำเสนอ]. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4.

- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, และ อธิป จิตตฤกษ์. (2554). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. โอเพ่นเวิลด์ส.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). *สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้*. สกายบุ๊กส์.
- วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2553). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ; เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วศิน เพิ่มทรัพย์. (2561). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*. โปรวิชั่น.
- วโร เฟิงส์วส์ดี. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัย*. สุวีริยาสาสน์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. (2542). *การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่ท้องถิ่น*. เลิฟแอนด์ลิฟ เพรส.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2563). *หัวใจของการเรียนรู้*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชาญ ทุมทอง (2561). *การพัฒนา Hybrid Application ด้วย Ionic Framework*. พรีเมายด์ พับลิชซิง.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2555). ปัญญาสะสมบนสังคมออนไลน์ = Collective intelligence on social network. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 14(1), 135-148.
- วีรพจน์ รัตนवार. (2565). *เอกสารประกอบการสอน EDC2102 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้*. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ศศิธร บัวทอง. (2560). *แนวคิดของการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. <https://www.stou.ac.th/offices/ore/info/cae/uploads/contentdoc/doc1.pdf>
- ศศิพร ดั่งสุข. (2565). *Application คือ ?*. <https://sites.google.com/site/sasipornone00/application-khux>
- _____ . (2565). *ความหมาย Mobile Application*. <https://sites.google.com/site/sasipornone00/mobile-application>
- ศุภกิจ ทองดี. (2556). *รู้จักกับแอนดรอยด์*. <http://bit.ly/2KWgMh5>
- ศุภชัย สมพานิช. (2563). *คู่มือ Basic Android Programming*. ไอดีซี พรีเมียร์.
- ศุภณัฐ พูลทวีธรรม. (2565). *MOBILE APPLICATION คืออะไร จำเป็นอย่างไรกับธุรกิจคุณ*. <https://www.criclabs.co/post/what-is-mobile-application>
- ศุภลักษณ์ ทองจีน. (2558). *เอกสารประกอบการสอนการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ [เอกสารไม่มีการตีพิมพ์]*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป.
- สวียา สุรมณี. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [เอกสารนำเสนอ]. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์*, 2(1), 18-25.
- สารานุกรม PC Magazine. (2565). *Android*. <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/android>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- _____. (2559). *เอกสารประกอบการระดมความคิดเห็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2551). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *ปฏิรูปการศึกษาเพื่ออนาคตประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน นโยบายด้านการศึกษานายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา)*. 21 เซ็นจูรี่.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน คณะทำงานของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. (2553). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้*. เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง.
- _____. (2557). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์-ในพระบรมราชูปถัมภ์.

- สุชาติ พลาชัยภิมยศิลป์. (2558). แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน. *วารสารนักบริหาร, Executive Journal*. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 31(4), 110-115. https://www.bu.ac.th/knowledge-center/executive_journal/oct_dec_11/pdf/aw018.pdf
- สุทธิวรรณ ตันติจรนาวงศ์. (2562). การพัฒนากระบวนการจัดการศึกษาที่สนับสนุนการเรียนรู้ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดนนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุมน คณานิตย์. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาสุขศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา 2 จ.นนทบุรี [เอกสารนำเสนอ]. รายงานวิจัยประกอบการขอมี/เลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. <https://www.sumon-kananit.wikispaces.com/file/view>
- สุเมธ ราชประชุม. (2561). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยกรดวิทยา จังหวัดชัยนาท [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2559). จิตวิทยาการศึกษา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิสิทธิ์พร สถิตย์ภาศีกุล. (2561). การออกแบบการเรียนการสอน : ทักษะเพื่อความสำเร็จของครู. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์*, 10(ฉบับพิเศษ), 107-115.
- อัครา เอ็บสุขสิริ. (2556). จิตวิทยาสำหรับครู. วี.พรีน (1991).
- อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553. หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา. (2562). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อเสริมทักษะการอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม มจพ*, 10(2), 227-236.
- เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบข้ามแพลตฟอร์ม. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- advancedis.co.th. (2565). *Mobile Application กับ Web Application แตกต่างกันอย่างไรร?*. <https://www.advancedis.co.th/en/blog/mobile-application-%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-web-application-%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3>

- Alexander S. Gillis (2022). *DEFINITION application; What is an application?*. <https://www.techtarget.com/searchsoftware-quality/definition/application>
- Anastasia Kryzhanovska (2022). *What are its applications?*. <https://www.quora.com/unanswered/What-are-its-applications>
- Android Developer (2022). *Application fundamentals*. <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>
- Barry Burd and John Paul Mueller. (2563). *Android for Beginners*. Imagine.
- Carmen Delessio and Team (2555). *Android Application Development in 24 Hours*. SAMS; Indianapolis, Indiana, USA.
- Driscoll, M., & Ronnie, T. (2002). The Web as a Learning Environment. *Performance*, 36(4), 5-9.
- Erica Mixon. (2565). *What is Android OS?*. <https://www.techtarget.com/searchmobile-computing/definition/Android-OS>
- Hough, J.B. and Duncan, K. (1970). *Teaching description and analysis*. Addison-Westlu.
- John Horton. (2012). *Android Programming for Beginners*. Pack Publishing.
- Katie Terrell Hanna and Ivy Wigmore. (2565). *What is a mobile app (mobile application)?*. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/mobile-app>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2000). *Multimedia-Based Instructional Design*. Jossey-Bass/Pfeiffer.
- lenovo.com. (2565). *Android คืออะไร?*. <https://www.lenovo.com/th/th/faqs/pc-life-faqs/what-is-android-and-what-is-android-kit-kat/>
- Margaret Rouse. (2022). *What Does Application Software Mean?*. <https://www.techopedia.com/definition/4224/application-software>
- _____. (2022). *What Does Mobile Application Mean?*. https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app#What_Does_Mobile_Application_Mean

- mindphp.com. (2559). ระบบปฏิบัติการ Android แอนดรอยด์ คืออะไร. <https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3545-android-%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B9%8C-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html>
- _____ . (2565). *Mobile Application*(โมบายล์ แอปพลิเคชัน) คืออะไร. <https://www.mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/66-mobile-app/5324-mobile-application.html>
- Rafa Rodriguez Ballesteros. (2560), *คู่มือ Android คำแนะนำพื้นฐานสำหรับผู้เริ่มต้น*. <https://www.androidsis.com/th/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD-Android/>
- Ranjot Singh Chahal. (2563). *Elementals of Android Programming*. Rana Books.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Tracey, M. W. (2011). *The Instructional Design Knowledge Base: Theory, Research, and Practice*. New York, NY: Routledge. <https://www.indstate.edu/education/iits/addie-model>
- sellsuki.co.th (2565). *Mobile Application สำคัญแค่ไหนในตลาดยุคปัจจุบัน*. <https://www.sellsuki.co.th/blogs/detail/107/mobile-application-for-marketing>
- similantechology.com. (2565). *Android คืออะไร*. <http://www.similantechology.com/news&article/android.html>
- techmoblog.com. (2565). *Android คืออะไร?*. https://www.techmoblog.com/android_phone_guide
- trueplookpanya.com. (2554). *Android (แอนดรอยด์) คืออะไร*. <https://www.trueplookpanya.com/blogdiary/3049>
- tutorialspoint.com. (2565). *What is Android?*. https://www.tutorialspoint.com/android/android_overview.htm
- Wei-Meng Lee. (2554). *Beginning Android 4 Application Development 1st Edition*. John Wiley & Sons.

Wikipedia.org. (2565). *Android (operating system)*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))

_____. (2565). *Mobile app*. https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app

Ziff Davis (2022). "*Application software*". PC Magazine Online. <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%82%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%8C>.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยนครมาดิราช



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยสุรินทร์ราชภัฏ

สุรินทร์ราชภัฏราชภัฏ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ดร. สมเกียรติ ไกรยา
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4
2. นางปิยวรรณ ป่องวิเศษ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(สิ)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4
3. นางสาวสมัย สะไบ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4





ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยวิทยาเขตราชภัฏวชิรเวศน์

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. องค์ประกอบด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม					
1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม ไม่ฉูดฉาด					
1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสมกับ ระดับนักเรียน					
1.4 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอดีมีความเหมาะสม					
1.5 ป้ายกำกับปุ่มเชื่อมโยงเนื้อหา (Navigation) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย					
2.1 ภาพนิ่งประกอบเนื้อหา มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้อง กับ เนื้อหา					
2.2 ภาพเคลื่อนไหวประกอบหัวเรื่องมีความสวยงาม น่าสนใจ					
2.3 ปริมาณของภาพนิ่ง ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.4 วัตถุประสงค์ประกอบบทเรียน มีความเหมาะสม น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหา					
3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์					
3.1 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียนทำได้ง่าย ลำดับขั้นตอนไม่ซับซ้อน สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย					
3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม					
3.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในขณะที่เรียนอยู่ตลอดเวลา สามารถเรียนรู้ผ่านบทเรียนจนจบเรื่องได้					
3.4 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะเรียนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของแอปพลิเคชัน					
4.1 การเข้าใช้แอปพลิเคชันสามารถทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และไม่ซับซ้อน					
4.2 การควบคุมเส้นการเดินทางบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้อง และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน					
4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สำคัญได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
5.1 ใช้สื่อผสมที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่องมีลักษณะต่อเนื่องหน้าต่อหน้าจนจบเรื่อง สามารถอ่านทำความเข้าใจต่อเนื่องได้ถูกต้อง					
5.3 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					
6. องค์ประกอบด้านการดาวน์โหลดและติดตั้งแอปพลิเคชัน					
6.1 การดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจากผู้ให้บริการสามารถทำได้ง่ายผ่านหลายช่องทาง ได้แก่ QR Code ลิงค์ตรงจากเว็บไซต์					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
6.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สามารถทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน สะดวกและรวดเร็ว					

โดยภาพรวมบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยี
การสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

- ดีมาก
- ดี
- ปานกลาง
- ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(ดร. สมเกียรติ ไกรยา)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ					
1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหามีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่น่าเสนอมีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม					
1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					
2. ภาพประกอบเนื้อหา					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน					
2.2 ภาพประกอบเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.3 ภาพเคลื่อนไหวส่วนบทนำ และหัวเรื่อง มีความสวยงาม เหมาะสม น่าสนใจ ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้					
3. ด้านการใช้ภาษา					
3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา					
3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ					

โดยภาพรวมบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยี
การสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางปิยวรรณ ป้องวิเศษ)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของ เนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจ ง่าย					
1.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบ ได้					
1.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบหลังเรียน มีความเหมาะสม					
2.2 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของ เนื้อหาแต่ละเรื่อง					
2.5 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจ ง่าย					
2.6 ตัวลงในแบบทดสอบหลังเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบ ได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

โดยภาพรวมบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยี
การสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

- ดีมาก
- ดี
- ปานกลาง
- ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสมัย สะใบ)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล



ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4
เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์
เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร	นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารได้	✓ ✓					
เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์	นักเรียนสามารถบอกชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อธิบายลักษณะของตัวกลางและอุปกรณ์เครือข่ายได้ถูกต้อง	✓ ✓ ✓					
เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต	นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบสำคัญของ Web และบอกประโยชน์และโทษของอินเทอร์เน็ตได้	✓ ✓	✓				
เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการบริการบนอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง	✓	✓				
รวม		8	2				



ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2537)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อกำหนดให้

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2) ค่าความยากง่าย (Difficulty) วิเคราะห์โดยใช้สูตร P (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

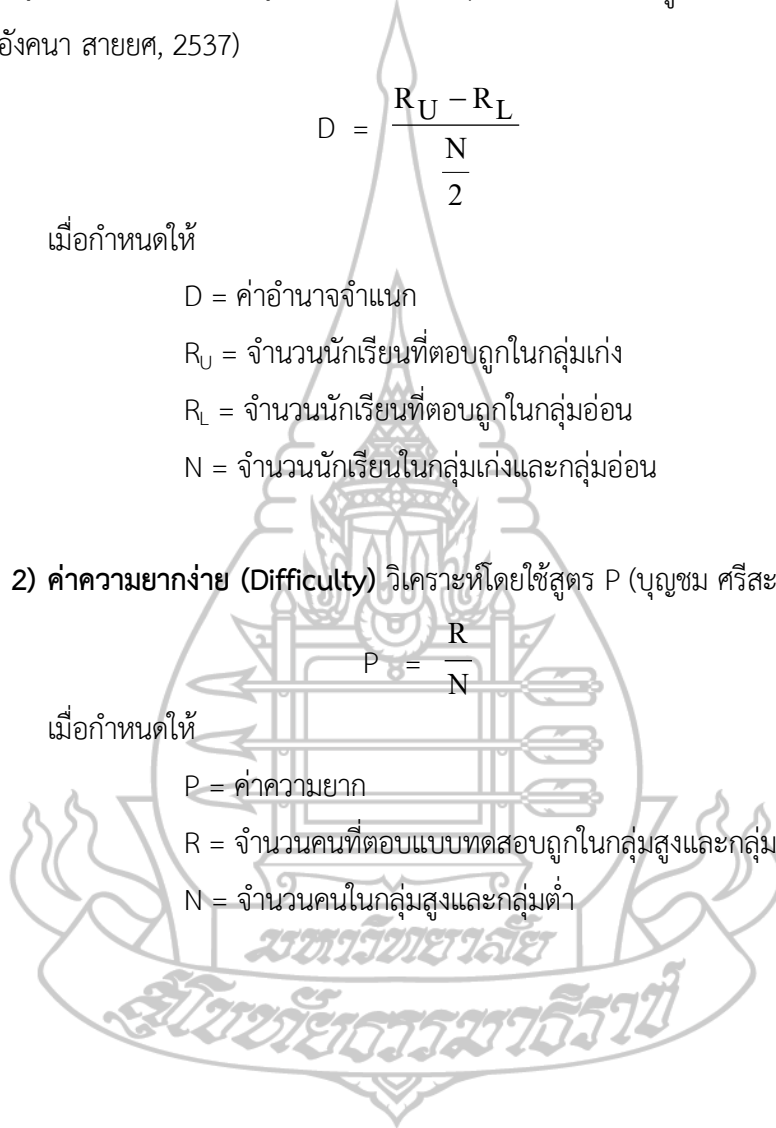
$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

P = ค่าความยาก

R = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ



ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.50	0.43	ความรู้ความจำ	1	0.77	0.23	ความรู้ความจำ
2	0.43	0.29	ความรู้ความจำ	2	0.67	0.29	ความรู้ความจำ
3	0.70	0.21	ความรู้ความจำ	3	0.73	0.21	ความรู้ความจำ
4	0.57	0.57	ความรู้ความจำ	4	0.77	0.23	ความรู้ความจำ
5	0.37	0.36	ความรู้ความจำ	5	0.67	0.29	ความรู้ความจำ
6	0.70	0.36	ความรู้ความจำ	6	0.73	0.21	ความรู้ความจำ
7	0.73	0.21	ความเข้าใจ	7	0.77	0.23	ความเข้าใจ
8	0.57	0.36	ความรู้ความจำ	8	0.77	0.23	ความรู้ความจำ
9	0.67	0.29	ความรู้ความจำ	9	0.73	0.21	ความรู้ความจำ
10	0.47	0.64	ความเข้าใจ	10	0.77	0.23	ความเข้าใจ
แบบทดสอบก่อนเรียน				แบบทดสอบหลังเรียน			
ค่า P อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.73				ค่า P อยู่ระหว่าง 0.67 – 0.77			
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.64				ค่า r อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.29			

3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน
สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 198)

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

เมื่อกำหนดให้

r_{tt} = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบ

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ $(1 - p)$



ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7	81
2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
3	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7	64
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	36
5	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	5	81
6	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	64
7	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	81
8	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4	49
9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	64
10	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	49
11	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5	64
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	25
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	25
14	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
15	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	9
16	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	16
17	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	16
18	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	9
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	16
20	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	9
21	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	16
22	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	16
23	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	5	25
24	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4	16
25	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	16
26	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	9

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
27	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
28	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	36
29	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	5	
30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	
Σ	15	13	21	17	11	21	22	17	20	14	4.61	1024
P	0.50	0.43	0.70	0.57	0.37	0.70	0.73	0.57	0.67	0.47	0.57	
q	0.50	0.57	0.30	0.43	0.63	0.30	0.27	0.43	0.33	0.53	0.43	
pq	0.25	0.25	0.21	0.25	0.23	0.21	0.20	0.25	0.22	0.25	2.31	

$$\Sigma pq = 2.31$$

$$S_t^2 = 4.61$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.56$$



ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
4	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7	49
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	64
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
10	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	6	36
11	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7	49
12	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
13	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	64
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
16	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	5	25
17	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4	16
18	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	36
19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	4
20	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3	9
21	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6	25
22	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	6	36
23	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	64
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
25	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	36
26	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	6	36

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
27	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7	49
28	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
29	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
Σ	23	20	22	23	20	22	23	23	22	23	4.30	
p	0.77	0.67	0.73	0.77	0.67	0.73	0.77	0.77	0.73	0.77	0.74	
q	0.23	0.33	0.27	0.23	0.33	0.27	0.23	0.23	0.27	0.23	0.26	
p*q	0.18	0.22	0.20	0.18	0.22	0.20	0.18	0.18	0.20	0.18	1.93	

$$\Sigma pq = 1.93$$

$$S_r^2 = 4.30$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.61$$





ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนจากบทเรียนผ่าน
แอปพลิเคชัน หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (90 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	79	8
2	5	52	7
3	3	40	4
$\sum X$	14	171	19
ค่าเฉลี่ย	4.67	57.00	6.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.33$	$E_2 = 63.30$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{171}{\frac{3}{90}} \times 100$ = 63.33	$E_2 = \frac{19}{\frac{3}{10}} \times 100$ = 63.30
$E_1/E_2 = 63.33/63.30$	

ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนจากที่เรียนจาก
บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (90 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	79	8
2	6	75	8
3	5	58	7
4	4	55	7
5	2	43	5
6	2	38	4
$\sum X$	26	348	39
ค่าเฉลี่ย	4.33	58.00	6.5
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 64.44$	$E_2 = 65.00$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$ $E_1 = \frac{348}{\frac{6}{90}} \times 100$ $= 64.44$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$ $E_2 = \frac{39}{\frac{6}{10}} \times 100$ $= 65.00$
$E_1/E_2 = 64.44/65.00$	

ตารางที่ 7 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 31 คน ที่เรียนจาก
บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (90 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	83	10
2	8	80	9
3	7	81	10
4	10	79	10
5	2	65	5
6	5	68	9
7	2	50	4
8	6	69	5
9	3	79	6
10	6	79	9
11	7	65	7
12	6	70	9
13	5	51	7
14	7	82	10
15	8	79	9
16	6	75	5
17	5	85	8
18	6	75	8
19	6	78	8
20	9	79	10
21	6	69	9
22	7	84	10
23	8	79	9
24	8	82	10
25	3	52	5

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (90 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
26	4	70	8
27	9	69	8
28	2	50	5
29	8	82	10
30	8	85	10
31	7	65	7
$\sum X$	191	2259	249
ค่าเฉลี่ย	6.16	72.87	8.03
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.97$	$E_2 = 80.30$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{2259}{\frac{31}{90}} \times 100$	$E_2 = \frac{249}{\frac{31}{10}} \times 100$
= 80.97	= 80.30
$E_1/E_2 = 80.97/80.30$	

ตารางที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
หน่วยที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

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

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			D	D^2
26	4	8	4	16
27	9	8	-1	1
28	2	5	3	9
29	8	10	2	4
30	8	10	2	4
31	7	7	0	0
รวม	191	249	58	170
ค่าเฉลี่ย	6.16	8.03		
ค่า S.D.	2.10	1.89		

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

$\sum D$	=	58
$N \sum D^2$	=	(31x170)
$(\sum D)^2$	=	3,364
$n-1$	=	30

$$t = \frac{58}{\sqrt{\frac{(31 \times 170) - 3,364}{30}}}$$

$$t = \frac{58}{7.97}$$

$$t = 7.28$$



ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อแอปพลิเคชันการเรียนรู้

ตารางที่ 9 ค่าความถี่ของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุลเหมาะสม	15	11	5	0	0
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจน อ่านง่าย	10	12	9	0	0
1.3 การจัดองค์ประกอบหน้าเนื้อหาของแอปพลิเคชันมีความสวยงาม กรอบพื้นที่หลังเสริมข้อความให้น่าสนใจ มีสีสันสวย เรียบง่าย	11	18	2	0	0
1.4 ภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม น่าสนใจ	18	13	0	0	0
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา	21	10	0	0	0
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	25	6	0	0	0
1.7 การเชื่อมโยงเนื้อหา (Navigation) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นลำดับขั้นตอน เชื่อมโยงไป-กลับได้สะดวก	28	3	0	0	0
1.8 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	21	7	3	0	0
1.9 การตอบสนองของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานได้รวดเร็ว	8	7	12	4	0
2. ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	27	4	0	0	0
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	23	7	11	0	0
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในการกิจกรรม	24	7	0	0	0
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน	20	11	0	0	0
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจน เรียนรู้ด้วยตนเองเข้าใจง่าย	8	10	13	0	0
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น	26	5	0	0	0
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	20	9	2	0	0
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	19	8	4	0	0
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้	25	6	0	0	0
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ	25	6	0	0	0



ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
วิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

1. เนื้อหาของบทเรียน

1.1 ปริมาณเนื้อหา.....

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา

.....

1.3 ภาษาและการสะกดคำ

.....

2. บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

2.1 ตัวอักษร

.....

2.2 ภาพประกอบ

.....

2.3 เมนู

.....

2.4 การเชื่อมโยงหน้าจอคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต

.....

2.5 สีพื้นของจอภาพ

.....

.....



2.6 คำชี้แจง

3. คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

3.1 การอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้

3.2 ภาพประกอบ

4. แบบฝึกปฏิบัติ

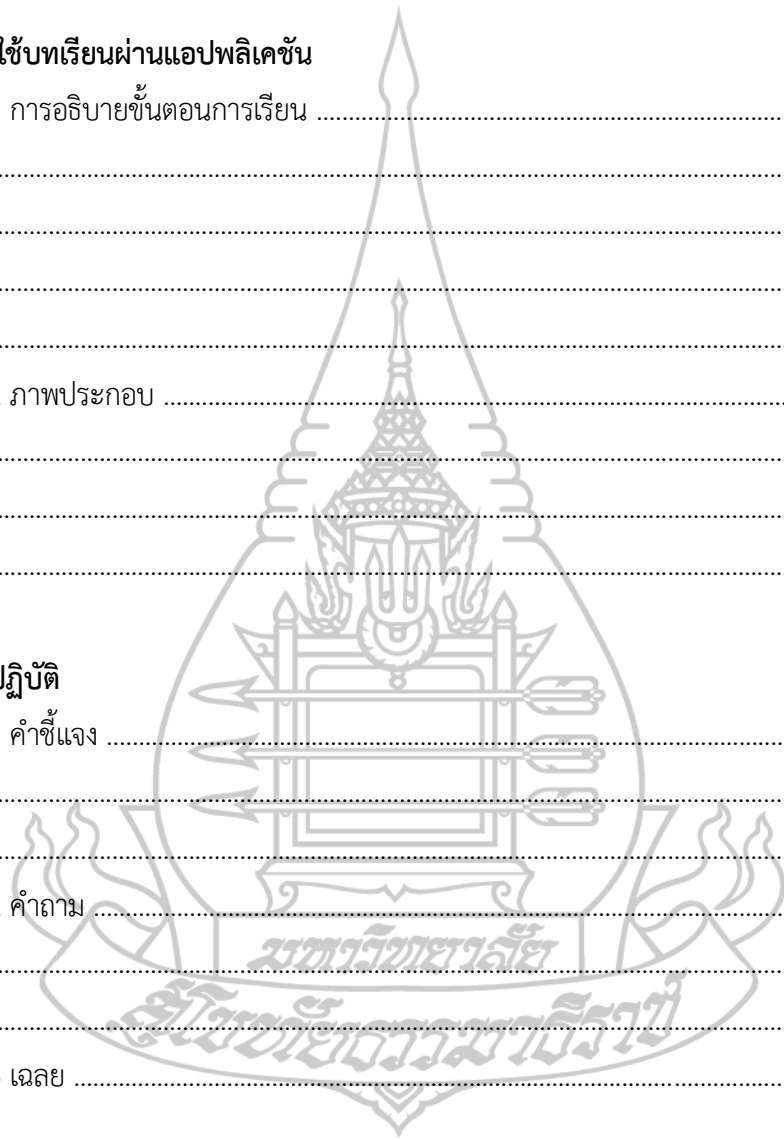
4.1 คำชี้แจง

4.2 คำถาม

4.3 เฉลย

4.4 ปริมาณของแบบฝึกปฏิบัติ

4.5 เวลา



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
 วิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้าน
 คือ

ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน จำนวน 8 ข้อ

ด้านที่ 2 ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแอปพลิเคชันการเรียนรู้

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องโดยให้นักเรียนพิจารณาดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด



ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันการเรียนรู้					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุล เหมาะสม					
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจน อ่านง่าย					
1.3 การจัดองค์ประกอบหน้าเนื้อหาของแอปพลิเคชันมีความสวยงาม กรอบพื้น หลังเสริมข้อความที่น่าสนใจ มีสีสันสวย เรียบง่าย					
1.4 ภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม น่าสนใจ					
1.5 ภาพประกอบเนื้อหามีความคมชัด สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน					
1.7 การเชื่อมโยงเนื้อหา (Navigation) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นลำดับ ขั้นตอน เชื่อมโยงไป-กลับได้สะดวก					
1.8 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย					
1.9 การตอบสนองของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานได้รวดเร็ว					
2. ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม					
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน					
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจน เรียนรู้ด้วยตนเองเข้าใจง่าย					
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น					
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น					
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้					
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

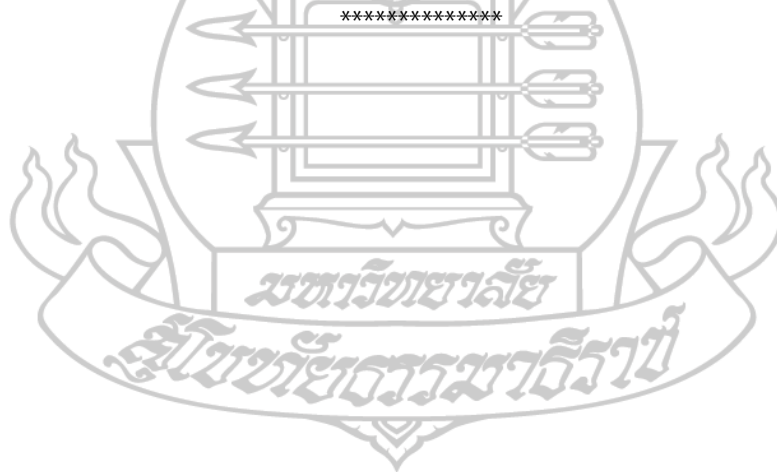
.....

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ซ

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงานแอปพลิเคชันการเรียนรู้

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง ต้องการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ(ส) จังหวัดศรีสะเกษ มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีรายละเอียดดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

1. รายละเอียดของวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)
2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
3. แผนผังการจัดชั้นเรียน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน
6. แผนการสอน

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

1. การเตรียมตัวของนักเรียน
2. บทบาทของนักเรียน
3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน
4. การดาวน์โหลดและติดตั้งแอปพลิเคชัน

ภาคที่ 3 แบบฝึกหัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. กิจกรรมระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เฉลยกิจกรรม/แบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 4 รายละเอียดของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

1. หน้าหลักของแอปพลิเคชัน
2. แนะนำการเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียน
3. เอกสารเนื้อหาบทเรียน และสื่อวิดีโอทัศน์เสริมบทเรียน
4. แบบทดสอบประจำหน่วย และแบบทดสอบหลังเรียน
5. เกี่ยวกับผู้สอน

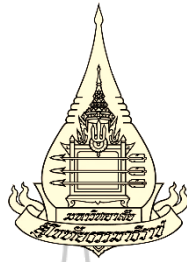


ภาคที่ 1

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมาธิราช



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลิตโดย นายบุญมณัชญ์ คำทวิ

คำนำ

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร เป็น สื่อประกอบการสอน

ผู้ผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

บุญมณีนชัญ คำทวี
ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)	183
การเตรียมตัวของครูผู้สอน	183
แผนผังการจัดชั้นเรียน	185
บทบาทของครูและนักเรียน	185
ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน	186
แผนการสอน	187



1. รายละเอียดวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหา รูปแบบการคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีการทำซ้ำ การจัดเรียงและ ค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาตัวอย่างโครงงาน ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษา วางแผน ดำเนินงาน สรุปผลและเผยแพร่ ในการพัฒนา โครงงานที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

1.2 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนา โครงงานที่มีการบูรณาการกับ วิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

1.3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน

2.1 ก่อนการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

- 1) ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์
 - (1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของโปรแกรมบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
 - (2) จัดเตรียม อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Wi-fi และสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ที่สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด
- 3) จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันและแบบฝึกปฏิบัติสำหรับ นักเรียนคนละ 1 ชุด
- 4) ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเครื่อง เกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

2.2 ขณะใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

1) ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือการเรียนรู้และแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน

2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้

(1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในเอกสารแบบฝึกปฏิบัติ เวลา 10 นาที

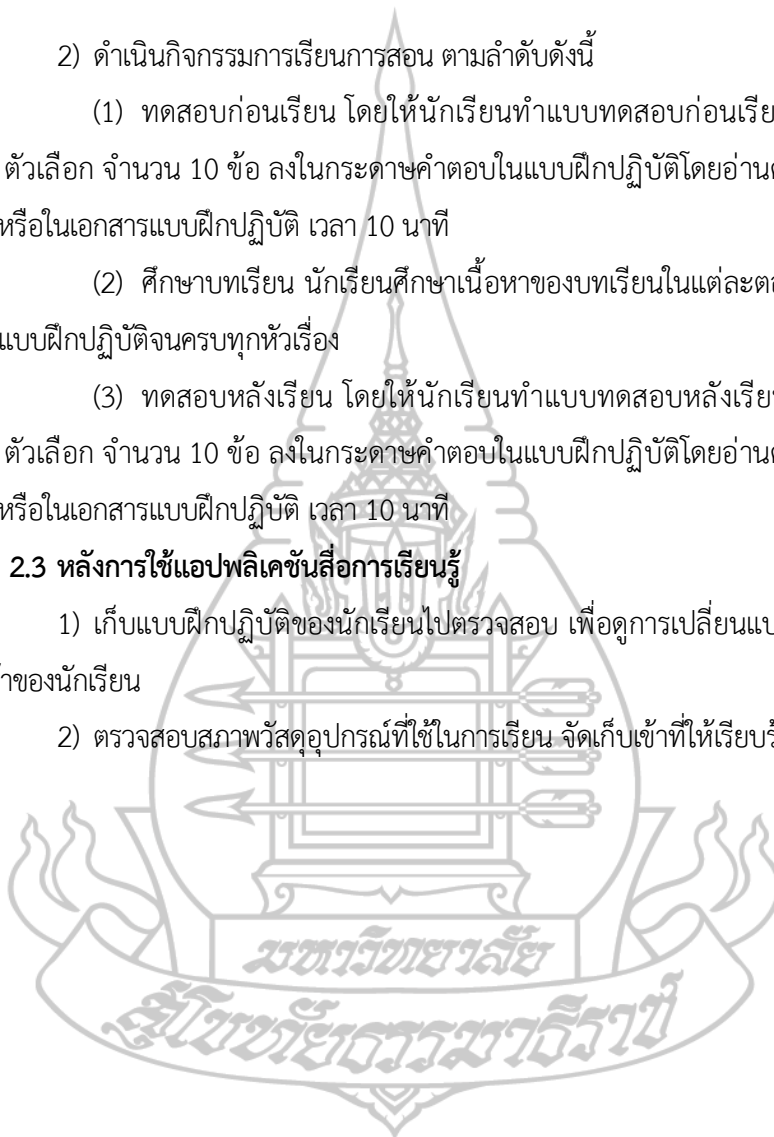
(2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน หลังจากนั้นทำกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติจนครบทุกหัวเรื่อง

(3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในเอกสารแบบฝึกปฏิบัติ เวลา 10 นาที

2.3 หลังการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

1) เก็บแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนไปตรวจสอบ เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และความก้าวหน้าของนักเรียน

2) ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย



3. แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง
- 2) ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน
- 3) ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
- 4) ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

4.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) ศึกษาเนื้อหาในแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้และบันทึกสาระสำคัญ
- 2) ทำแบบฝึกปฏิบัติ
- 3) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยรายการหลัก 6 รายการ ได้แก่ (1) แนะนำวิธีเรียน (2) แบบทดสอบก่อนเรียน (3) เนื้อหาการเรียนรู้ (4) กิจกรรมระหว่างเรียน (5) แบบทดสอบหลังเรียน และ (6) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 แนะนำวิธีเรียน เป็นรายการที่แนะนำให้นักเรียนทราบวิธีการเรียนด้วยแอปพลิเคชันการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 1) คำอธิบายรายวิชา
- 2) หน่วยการเรียนรู้
- 3) แผนการสอน
- 4) ขั้นตอนการเรียนรู้

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.3 เนื้อหาการเรียนรู้ เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนศึกษาบทเรียน โดยแบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร

เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต

เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละตอน

5.4 กิจกรรมระหว่างเรียน ในรายการนี้แบ่งแบบฝึกปฏิบัติออกเป็น 5 ตอนเช่นเดียวกับเนื้อหา โดยนักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละตอนแล้วบันทึกสาระสำคัญ หลังจากนั้นจึงทำแบบฝึกปฏิบัติ

5.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที โดยนักเรียนต้องทำแบบฝึกปฏิบัติให้ครบทุกตอนก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

5.6 เกี่ยวกับผู้สอน แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

6. แผนการสอน

แผนการสอน	
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 10 ชั่วโมง
หัวเรื่อง เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต	
แนวคิด 1) การสื่อสาร เป็นกระบวนการส่งข่าวสารข้อมูลจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้รับข่าวสารมีปฏิกิริยาตอบสนองกลับมา โดยคาดหวังให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ องค์ประกอบของการสื่อสาร ประกอบด้วย (1) ผู้ส่งข่าวสาร (Sender) (2) ข้อมูลข่าวสาร (Message) (3) สื่อในช่องทางการสื่อสาร (Media) (4) ผู้รับข่าวสาร (Receivers) และ (5) ความ เข้าใจและการตอบสนอง (Protocol)	
2) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและแบ่งปันทรัพยากรระหว่างกันได้ อุปกรณ์เครือข่ายเหล่านี้ใช้ระบบกฎที่เรียกว่า โพรโตคอลการสื่อสาร เพื่อส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์จริงหรือโดยใช้เทคโนโลยีไร้สาย เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งแยกออกตามสภาพการเชื่อมโยงได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ (1) เครือข่ายท้องถิ่น หรือเครือข่ายแลน (Local Area Network : LAN) (2) เครือข่ายระดับเมือง หรือเครือข่ายแมน (Metropolitan Area Network : MAN) และ (3) เครือข่ายระดับประเทศ หรือเครือข่ายแวน (Wide Area Network : WAN)	
3) อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลาย ๆ ทาง อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol) ซึ่ง โปรโตคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	

4) บริการบนอินเทอร์เน็ต เป็นบริการเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านการสื่อสารของผู้ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการแบ่งปันความคิด ข้อมูล สารสนเทศ รวมถึงความรู้ โดยอาศัยเครื่องมือเทคโนโลยีหรือบริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต มีดังนี้ 1) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ 2) เครือข่ายใยแมงมุม 3) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล 4) การทำงานข้ามเครื่อง 5) การสนทนาบนเครือข่าย 6) กลุ่มข่าวที่สนใจ 7) การค้นหาข้อมูลและไฟล์ข้อมูล 8) บริการอีเลิร์นนิ่ง 9) ระบบอี-คอมเมิร์ซ และ 10) คลาวด์คอมพิวติ้ง

วัตถุประสงค์

- 1) หลังจากศึกษาเรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย องค์ประกอบของการสื่อสารได้
- 2) หลังจากศึกษาเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อธิบายลักษณะของตัวกลางและอุปกรณ์เครือข่ายได้ถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษาเรื่องอินเทอร์เน็ตแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบสำคัญของ Web และบอกประโยชน์และโทษของอินเทอร์เน็ตได้
- 4) หลังจากศึกษาเรื่องบริการบนอินเทอร์เน็ตแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการบริการบนอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียน เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบทดสอบประจำเรื่องในบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
- 4) ทำแบบฝึกปฏิบัติในเอกสารประกอบการเรียนบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

- 1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
- 2) แบบฝึกปฏิบัติ

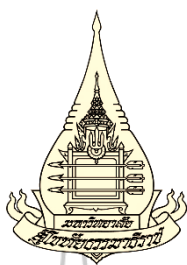
การประเมินผลการเรียนรู้

- 1) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบประจำเรื่อง และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ



ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนนทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลิตโดย นายบุญมณัชญ์ คำทวี

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลิตขึ้น เพื่อเป็นคู่มือในการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันสำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัว และบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการดาวน์โหลดบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ผู้ผลิตบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

บุญมณีนชฎ คำทวี

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของผู้เรียน	193
บทบาทของผู้เรียน	193
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	193
การดาวน์โหลดบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	194
การเข้าใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน	195



1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันในคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน อย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต และแอปพลิเคชันการเรียนรู้ หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที
- 3) เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับทำแบบฝึกปฏิบัติ

2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร นักเรียนมีบทบาทดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้และบันทึกสาระสำคัญอย่างตั้งใจ
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ
- 3) หากพบปัญหาในการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที
- 4) ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

3. ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

ในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีลำดับขั้นตอนในการเรียนดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าแอปพลิเคชัน หรือ เอกสารแบบฝึกปฏิบัติ เวลา 10 นาที
- 2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องและบันทึกสาระสำคัญ

- 3) หลังจากศึกษาบทเรียนแต่ละหัวเรื่องเสร็จแล้วให้ทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกปฏิบัติ
- 4) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในรูปแบบฝึกปฏิบัติ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าแอปพลิเคชัน หรือในเอกสารแบบฝึกปฏิบัติ เวลา 10 นาที

4. การดาวน์โหลดบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

- 1) ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงในสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต โดยสแกน QR Code หรือเข้าเว็บไซต์ <https://2-g2kr.gtide.page>



- 2) ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จะปรากฏไอคอนแอปพลิเคชันที่หน้าจออุปกรณ์ ดังภาพ



5. การใช้งานบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ตามลำดับต่อไปนี้

1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน คลิก เลือกรายการ แนะนำวิธีเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วย แอปพลิเคชัน และให้นักเรียนคลิกปุ่ม เข้าสู่บทเรียน เพื่อเข้าสู่บทเรียน จะปรากฏเมนู ดังภาพ

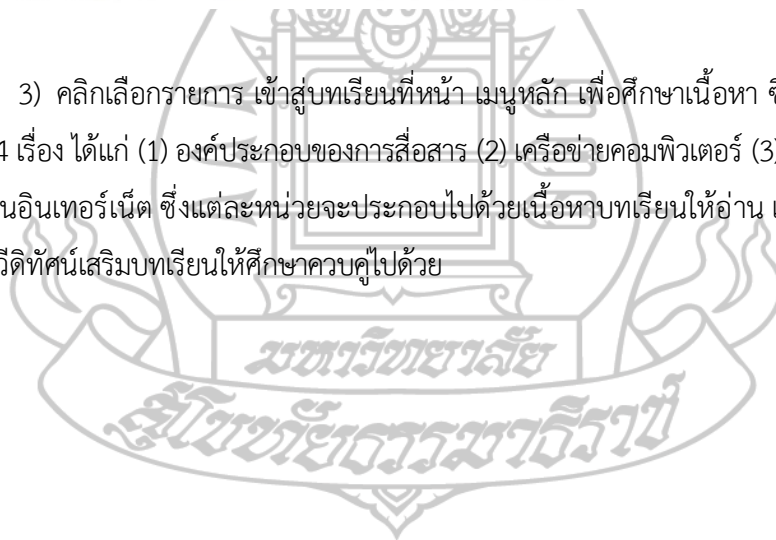


2) เมื่อเข้าใจวิธีการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกที่รายการแบบทดสอบก่อนเรียนที่หน้าแนะนำบทเรียน จะปรากฏหน้าต่างแบบทดสอบขึ้นมา อ่านคําแนะนำ และ กรอกชื่อ นามสกุล ผู้เข้าสอบ และทำแบบทดสอบจนครบทุกข้อ ตรวจสอบการทำแบบทดสอบ แล้วกดปุ่ม

SUBMIT เพื่อยืนยันการส่งข้อสอบ ดังภาพ



3) คลิกเลือกรายการ เข้าสู่บทเรียนที่หน้า เมนูหลัก เพื่อศึกษาเนื้อหา ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาย่อย 4 เรื่อง ได้แก่ (1) องค์ประกอบของการสื่อสาร (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) อินเทอร์เน็ต และ (4) บริการบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแต่ละหน่วยจะประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียนให้อ่าน เพื่อศึกษาทำความเข้าใจ และมีวิดีโอทัศน์เสริมบทเรียนให้ศึกษาควบคู่ไปด้วย



4) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอน ให้นักเรียนคลิกปุ่ม ทำแบบทดสอบ เพื่อทำแบบทดสอบ ทบทวนความรู้ในแต่ละเรื่อง



5) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกปฏิบัติเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกที่ รายการแบบทดสอบหลังเรียน โดยปฏิบัติตามคำแนะนำ เช่นเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียน



6) แนะนำครูผู้สอนจะอยู่ในส่วนแนะนำบทเรียน สามารถกดปุ่มเพื่ออ่านรายละเอียดครูผู้สอน ดังภาพ



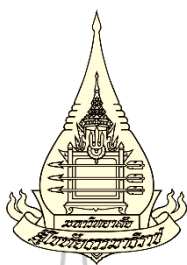


ภาคที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยนครมาดิราช



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกปฏิบัติ

วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลิตโดย นายบุญมณัชญ์ คำทวี

คำนำ

แบบฝึกปฏิบัติประกอบบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติขณะที่เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านแอปพลิเคชันวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ผู้ผลิตแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

บุญมณีนชฎ คำทวิ

ผู้ผลิต



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

แบบฝึกปฏิบัติประกอบบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

ในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

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



แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกลางในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่การสื่อสารข้อมูล
 - การแสดงท่าทางบอกลักษณะสิ่งของที่ต้องการกับคู่สนทนา
 - การแสดงสีหน้าบอกความพึงพอใจเมื่อได้รับคำชม
 - การแสดงอาการครุ่นคิดและอยู่เงียบๆเพียงลำพัง
 - การพูดโน้มน้าวจิตใจผู้ฟังให้คล้อยตาม
- สิ่งที่ทำหน้าที่นำข้อมูลหรือข่าวสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร หมายถึง องค์ประกอบของการ สื่อสาร ข้อใด
 - ผู้ส่งสาร
 - สื่อกลาง
 - ผู้รับสาร
 - ข้อมูลข่าวสาร
- ระบบเครือข่าย แบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะจำกัด เช่น ในอาคารเดียวกัน หรือบริเวณเดียวกันที่สามารถลากสายถึงกันได้โดยตรง หมายถึงข้อใด
 - LAN
 - PAN
 - WAN
 - MAN
- ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเด่นของตัวกลางอุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทสายเคเบิลใยแก้วนำแสง
 - มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าสายเคเบิลแบบอื่น
 - มีความเร็วในการส่งสัญญาณสูงมากกว่าสายเคเบิลแบบอื่น
 - มีการลดทอนสัญญาณต่ำกว่าสายเคเบิลแบบอื่น
 - มีการส่งสัญญาณแสงผ่านใยแก้วด้วยความเร็วสูง

5. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับส่งข้อมูล โดยรับเข้าข้อมูลจากเครื่องต้นทางออกไปยังเครื่องปลายทาง ได้หลายเครื่อง
- โมเด็ม (Modem)
 - สวิตช์ (Switch)
 - เราท์เตอร์ (Router)
 - แอคเซสพอยต์ (Access Point)
6. ข้อใดทำหน้าที่เสมือนเลขที่ป้ายทะเบียนกำกับอุปกรณ์ทุกชนิดที่เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อให้แต่ละอุปกรณ์สื่อสารกันได้
- e-mail address
 - IP address
 - URL address
 - MAC address
7. ข้อใดอธิบายลักษณะสำคัญของ web 2.0 ได้ถูกต้อง
- เว็บที่ทำหน้าที่ให้ข้อมูลข่าวสารในรูปแบบสื่อสารทางเดียว เจ้าของเว็บไซต์หรือผู้ส่งสารจะเป็นผู้กำหนดเนื้อหาเองทั้งหมด และผู้ใช้หรือผู้รับสารมีหน้าที่รับรู้ข่าวสารเพียงอย่างเดียวไม่สามารถโต้ตอบได้
 - เว็บที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเขียนบล็อก, แชนร์รูปภาพ, แสดงความคิดเห็น สามารถกำหนดคำสำคัญของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องข้อมูล มีรูปแบบของการสื่อสารเป็นแบบสองทาง
 - เว็บที่มีความฉลาดสามารถประมวลผลอย่างมีเหตุผล มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน
 - เว็บที่ทำงานแบบ Artificial Intelligence (AI) ที่ฉลาดมากยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์สามารถคิดได้มีความฉลาดมากขึ้น ทำให้เว็บ หรือข้อมูลต่าง ๆ สามารถทำงานได้แทบจะทุกอุปกรณ์
8. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตไม่เหมาะสม
- เอ ใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูลเพื่อทำรายงาน
 - บี เปิดร้านขายสินค้าออนไลน์
 - ซี ดูวีวีวสถานที่ย่อยๆก่อนไปเที่ยวจริง
 - ง ดี ชอบเล่นเกมออนไลน์กับเพื่อนทุกคืน

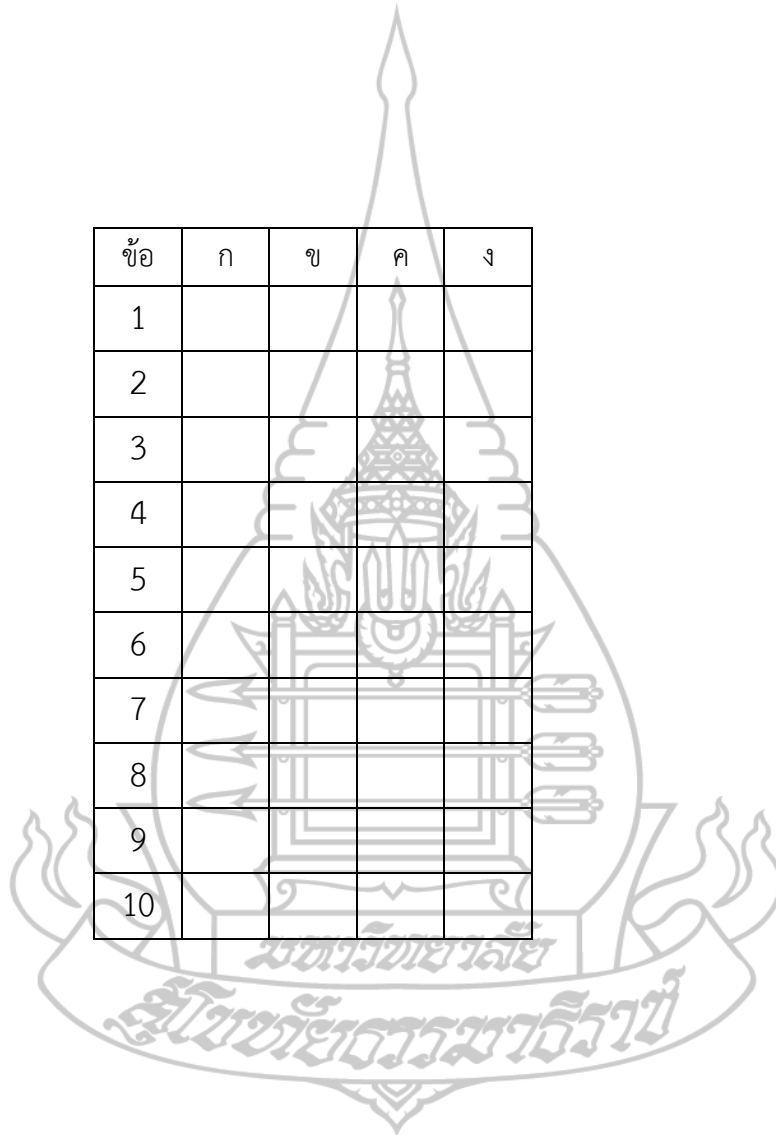
9. ข้อใดไม่จัดเป็นโปรแกรมประเภทให้บริการสืบค้นข้อมูล หรือ เสิร์ช เอนจิน (Search Engine)
- ก. Google
 - ข. Bing
 - ค. Sanook
 - ง. Facebook
10. การให้บริการผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (cloud computing) เป็นการให้บริการรูปแบบใด
- ก. การใช้พื้นที่จัดเก็บข้อมูล
 - ข. การให้บริการดูหนังออนไลน์
 - ค. การให้บริการคลังข้อมูลขนาดใหญ่
 - ง. การให้บริการซื้อขาย และระบบชำระเงินออนไลน์



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

คะแนนที่ได้

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



แผนการสอน

วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

เวลา 10 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร

เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต

แนวคิด

1) การสื่อสาร เป็นกระบวนการส่งข่าวสารข้อมูลจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้รับข่าวสารมีปฏิกิริยาตอบสนองกลับมา โดยคาดหวังให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ องค์ประกอบของการสื่อสาร ประกอบด้วย (1) ผู้ส่งข่าวสาร (Sender) (2) ข้อมูลข่าวสาร (Message) (3) สื่อในช่องทางการสื่อสาร (Media) (4) ผู้รับข่าวสาร (Receivers) และ (5) ความเข้าใจและการตอบสนอง (Protocol)

2) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและแบ่งปันทรัพยากรระหว่างกันได้ อุปกรณ์เครือข่ายเหล่านี้ใช้ระบบกฎที่เรียกว่า โพรโทคอลการสื่อสาร เพื่อส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์จริงหรือโดยใช้เทคโนโลยีไร้สาย เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งแยกออกตามสภาพการเชื่อมโยงได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ (1) เครือข่ายท้องถิ่น หรือเครือข่ายแลน (Local Area Network : LAN) (2) เครือข่ายระดับเมือง หรือเครือข่ายแมน (Metropolitan Area Network : MAN) และ (3) เครือข่ายระดับประเทศ หรือเครือข่ายแวน (Wide Area Network : WAN)

3) อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้หลาย ๆ ทาง อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโพรโทคอล (Protocol) ซึ่ง โพรโทคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

4) บริการบนอินเทอร์เน็ต เป็นบริการเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านการสื่อสารของผู้ใช้ใน รูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการแบ่งปันความคิด ข้อมูล สารสนเทศ รวมถึง ความรู้ โดยอาศัยเครื่องมือเทคโนโลยีหรือบริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต มีดังนี้ 1) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ 2) เครือข่ายใยแมงมุม 3) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล 4) การทำงานข้ามเครื่อง 5) การสนทนาบนเครือข่าย 6) กลุ่มข่าวที่สนใจ 7) การค้นหาข้อมูลและไฟล์ข้อมูล 8) บริการอิเล็กทรอนิกส์ 9) ระบบ อี-คอมเมิร์ซ และ 10) คลาวด์คอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

- 1) หลังจากศึกษาเรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารได้
- 2) หลังจากศึกษาเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อธิบายลักษณะของตัวกลางและอุปกรณ์เครือข่ายได้ถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษาเรื่องอินเทอร์เน็ตแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบสำคัญของ Web และบอกประโยชน์และโทษของอินเทอร์เน็ตได้
- 4) หลังจากศึกษาเรื่องบริการบนอินเทอร์เน็ตแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการ บริการบนอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียน เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบทดสอบประจำเรื่องในบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
- 4) ทำแบบฝึกปฏิบัติในเอกสารประกอบการเรียนบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

- 1) บทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร
- 2) แบบฝึกปฏิบัติ

การประเมินผลการเรียนรู้

- 1) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบประจำเรื่อง และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ

กิจกรรมระหว่างเรียน เรื่องที่ 1

องค์ประกอบของการสื่อสาร

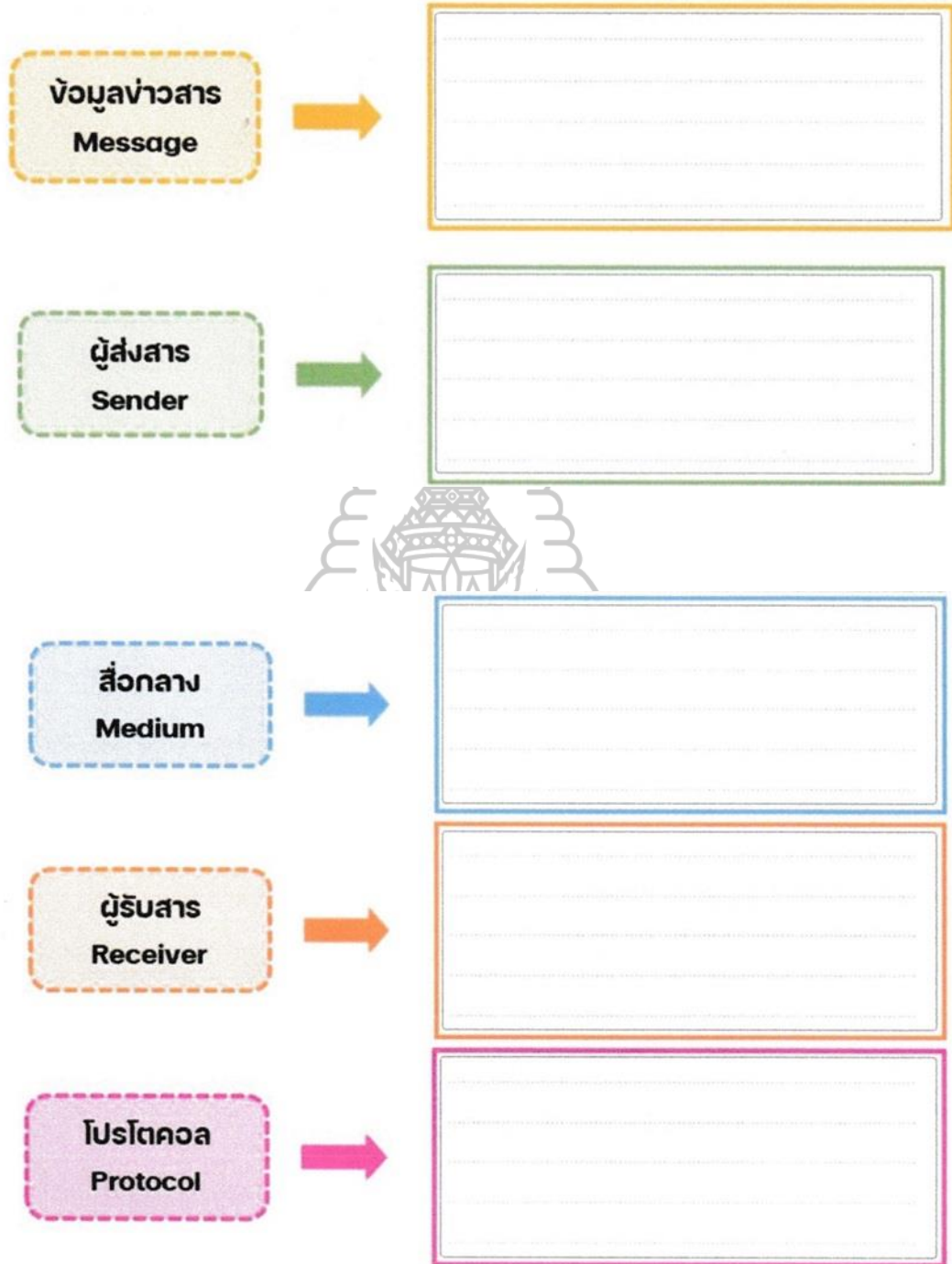
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร แล้วบันทึกสาระสำคัญ
ในประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับองค์ประกอบของการสื่อสาร โดยทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่
ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- _____ 1. การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการส่งข่าวสารข้อมูลจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสาร
มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้รับข่าวสารมีปฏิกิริยาตอบสนองกลับมา โดยคาดหวังให้
เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ
- _____ 2. การสื่อสารเชิงวิจนะ หมายถึง การสื่อสารโดยใช้รหัสสัญญาณอย่างอื่น เช่น ภาษา
ท่าทาง การแสดงออกทางใบหน้า สายตา เป็นต้น
- _____ 3. รูปแบบการสื่อสารสองทาง เช่น การอ่านข่าวจากช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ การสรุป
ความรู้ จากการศึกษาวิทัศน์เพื่อทำรายงานส่งครู
- _____ 4. การสื่อสารทางเดียว เป็นการติดต่อสื่อสารในลักษณะที่ผู้ส่งเป็น ผู้ให้ข่าว มีอิทธิพลต่อ
ผู้รับ เพียงฝ่ายเดียว โดยผู้รับไม่มีโอกาสโต้ตอบ หรือซักถามข้อสงสัยใด ๆ
- _____ 5. องค์ประกอบสำคัญของการสื่อสาร ได้แก่ ผู้ส่งสาร ผู้รับสาร ข่าวสาร/ข้อมูล ตัวกลาง
และข้อกำหนดหรือข้อตกลงร่วมกัน ถ้าขาดองค์ประกอบหลักเพียงข้อเดียวอาจจะทำ
ให้การสื่อสารไม่ประสบผลสำเร็จ

2. อธิบายความหมายองค์ประกอบของการสื่อสารที่กำหนดให้ถูกต้อง



ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียน
 - ก. ภาษาที่ใช้พูดคุยกัน
 - ข. ปากกาไวท์บอร์ด
 - ค. สมุดการบ้าน
 - ง. กระดานดำ
2. ข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ หรือภาษาในการสื่อสารของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งทำให้สามารถติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างกันได้อย่างสะดวก หมายถึง ข้อใด
 - ก. สื่อกลาง
 - ข. โพรโทคอล
 - ค. ผู้ส่ง-ผู้รับสาร
 - ง. ข้อมูลข่าวสาร
3. ข้อใดไม่จัดเป็นรูปแบบการสื่อสารระยะไกลของผู้คนในอดีต
 - ก. หักกิ่งไม้บอกทาง
 - ข. พิราบสื่อสาร
 - ค. ควันไฟ
 - ง. เคาะไม้
4. ยุคใดเป็นจุดเริ่มต้นการสื่อสารไร้พรมแดน
 - ก. การพัฒนาระบบอีเมลในรูปแบบกล่องจดหมาย (Mail Box)
 - ข. การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet)
 - ค. การพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่สื่อสารผ่านคลื่นวิทยุระบบดิจิทัล
 - ง. การพัฒนาระบบ World Wide Web สื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต
5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ช่วยให้การสื่อสารประสบความสำเร็จ
 - ก. มีอุปกรณ์ที่ใช้เป็นสื่อกลางที่ราคาสูงและทันสมัย
 - ข. ผู้ส่งสารและผู้รับสารปฏิบัติตามข้อกำหนดร่วมกัน
 - ค. ข่าวสารมีความถูกต้อง ชัดเจน มีความสมบูรณ์ เข้าใจง่าย
 - ง. ข่าวสารที่ส่งไปยังผู้รับรวดเร็ว ตรงเวลา และทันต่อเหตุการณ์

กิจกรรมระหว่างเรียน เรื่องที่ 2

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อเรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วบันทึกสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้

1.1 Computer Network

.....

.....

.....

1.2 Host.....

.....

.....

.....

1.3 Client.....

.....

.....

.....

2. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้แก่อะไรบ้าง

2.1.....


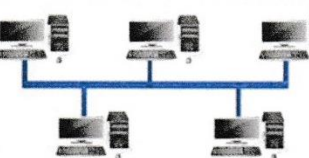


2.2.....

2.3.....

2.4.....

2.5.....

3. ให้นักเรียนอธิบายความหมายลักษณะเครือข่ายต่อไปนี้ให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

	<p>ชื่อเครือข่าย.....</p> <p>ความหมาย</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>ชื่อเครือข่าย.....</p> <p>ความหมาย</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>ชื่อเครือข่าย.....</p> <p>ความหมาย</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>ชื่อเครือข่าย.....</p> <p>ความหมาย</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. Computer Network มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป
 - ข. การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน
 - ค. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
 - ง. การส่งข้อมูลให้บุคคลอื่นในระบบได้ใช้งานเดียวกัน
2. ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก คือข้อใด
 - ก. LAN
 - ข. PAN
 - ค. WAN
 - ง. MAN
3. ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานในหน่วยงาน อาคารบ้านเรือน คือข้อใด
 - ก. LAN
 - ข. PAN
 - ค. WAN
 - ง. MAN
4. Wireless LAN หมายถึงข้อใด
 - ก. เครือข่าย LAN ที่ใช้สาย UTP ในการเชื่อมต่อ
 - ข. เครือข่าย LAN ที่ใช้สาย Coaxial ในการเชื่อมต่อ
 - ค. เครือข่ายที่ไม่ใช้สายในการเชื่อมต่อแต่ใช้คลื่นวิทยุแทน
 - ง. เครือข่าย LAN ที่ใช้สาย Fiber Optic ในการเชื่อมต่อ
5. ข้อใดคือ Workstation
 - ก. อุปกรณ์หรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ข. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลและโปรแกรมที่ใช้งานในระบบ
 - ค. ระบบการสื่อสารภายในของ Network
 - ง. ตัวที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบ
6. เครือข่ายระดับต่อไปนี สามารถติดต่อส่งข้อมูลระหว่างเครื่องได้ไกลที่สุด
 - ก. เครือข่าย MAN
 - ข. เครือข่าย WAN
 - ค. เครือข่าย LAN
 - ง. ทุกๆ เครือข่ายส่งข้อมูลได้ไกลเหมือนกัน

7. ข้อใดคือประโยชน์ของระบบเครือข่าย
- ก. สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
 - ข. สามารถใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน
 - ค. สื่อสารระหว่างบุคคล
 - ง. ทุกข้อที่กล่าวมา
8. อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตเรียกว่าอะไร
- ก. โมเด็ม (Modem)
 - ข. สวิตช์ (Switch)
 - ค. เราท์เตอร์ (Router)
 - ง. แอคเซสพอยต์ (Access Point)
9. หัวเชื่อมต่อที่ใช้งานบนเครือข่ายแลนสำหรับสายยูทีพีคือชนิดใด
- ก. IEEE 802
 - ข. RJ-11
 - ค. RJ-45
 - ง. RG-58
10. ตัวกลางสื่อชนิดใดมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงที่สุด
- ก. สายคู่บิดเกลียวมีฉนวนหุ้ม
 - ข. สายคู่บิดเกลียวไม่มีฉนวนหุ้ม
 - ค. สายโคแอกเชียล
 - ง. สายใยแก้วนำแสง



กิจกรรมระหว่างเรียน เรื่องที่ 3

อินเทอร์เน็ต

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต แล้วบันทึกสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อยความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนเขียนอักษรหน้าข้อความทางขวามือ มาเติมให้ตรงกับความหมายหรือคำอธิบายคำศัพท์
ฝั่งซ้ายมือให้ถูกต้อง

___Internet	ก. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อความกัน โดยผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีทั้งแบบที่รับส่งกันเฉพาะ ภายใน หรือ ภายนอกองค์กร
___Domain Name	ข. เครื่องมือ หรือโปรแกรมสำหรับค้นหาข้อมูลบนโลกอินเทอร์เน็ต โดยจะแสดงผลเป็นเว็บไซต์ รูปภาพ วิดีโอ แผนที่ ตามคำ ค้นหา หรือ Keyword ของผู้ใช้งาน
___IP Address	ค. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อระหว่าง เครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกัน ระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้ เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลาย ๆ ทาง
___World Wide Web	ง. โปรแกรมหรือเว็บแอปพลิเคชันที่ให้เราสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ ต่าง ๆ ได้สะดวก โดยจะทำการดึงหน้าเว็บต่างในโลก ๆ จาก เซิร์ฟเวอร์และแสดงบนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์มือถือของเรา
___Web Browser	จ. ชื่อที่ถูกเรียกแทนการเรียกเป็นหมายเลขอินเทอร์เน็ตโดย กำหนดชื่อที่เป็นตัวอักษรมาใช้แทน ซึ่งมักจะเป็นชื่อที่สื่อถึง หน่วยงานของเว็บไซต์นั้นๆ เช่น http://www.google.com
___e-mail	ฉ. สัญลักษณ์เชิงหมายเลขที่กำหนดให้แก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ละชนิด (เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์) ที่มีส่วนร่วมอยู่ใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ
___Web site	ญ. หน้าเว็บเพจหลายหน้า ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดย ถูก จัดเก็บไว้ในเว็บไซต์ไวด์เว็บ (www.)

___Search Engine

ฎ. เครือข่ายที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก คือรูปแบบหนึ่งของ ระบบการ
เชื่อมโยงเครือข่ายข่าวสาร ใช้ในการค้นหา ข้อมูลข่าวสารบน
Internet จากแหล่งข้อมูลหนึ่งไปยัง แหล่งข้อมูลที่อยู่ห่างไกลให้
มีความง่ายต่อการใช้งาน

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. อินเทอร์เน็ต คืออะไร
 - ก. ระบบเครือข่ายเดี่ยว
 - ข. ระบบคอมพิวเตอร์เมนเฟรม
 - ค. ระบบไมโครคอมพิวเตอร์
 - ง. ระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก
2. www ย่อมาจากอะไร
 - ก. World War Web
 - ข. World Wan Web
 - ค. World Wide Web
 - ง. World Wide Wan
3. อีเมลล์ (E-mail) คืออะไร
 - ก. โปรแกรมรูปภาพ
 - ข. โปรแกรมรับส่งแฟกซ์
 - ค. โปรแกรมการทำงานควบคุมอินเทอร์เน็ต
 - ง. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสื่อสารระหว่างกันทางอินเทอร์เน็ต
4. Search Engine คืออะไร
 - ก. บริการค้นหาข้อมูลโดยนำคำสำคัญไปเปรียบเทียบกับเว็บไซต์เพื่อหาคำนั้น
 - ข. การโอนย้ายข้อมูลจากเครื่องส่วนบุคคลไปยังเครื่องแม่ข่าย
 - ค. บริการโอนย้ายข้อมูลในเครื่องส่วนบุคคล
 - ง. การโอนย้ายข้อมูลในเครื่องแม่ข่าย
5. เว็บไซต์ยอดนิยมที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลคือ
 - ก. www.sanook.com
 - ข. www.google.com
 - ค. www.yahoo.com
 - ง. www.msn.com

6. Web Site คืออะไร
- ก. เอกสารแต่ละหน้าที่แสดงบนอินเทอร์เน็ต
 - ข. เครื่องมือที่ใช้เก็บเว็บเพจทั้งหลายที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
 - ค. เทคโนโลยีเพื่อให้ใช้โทรศัพท์สามารถเชื่อมโยงกับระบบอินเทอร์เน็ต
 - ง. บริการค้นหาข้อมูลโดยนำคำสำคัญไปเปรียบเทียบกับเว็บไซต์เพื่อหาคำนั้น
7. IP ADDRESS คืออะไร
- ก. รหัสข้อมูลที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ข. รหัสไอพีประจำตัวของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ
 - ค. เลขรหัสประจำตัวของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้เชื่อมโยง
 - ง. เลขรหัสประจำตัวของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับเครือข่าย
8. โดเมนเนม .com มีความหมายคืออะไร
- ก. สำหรับกลุ่มองค์กรการศึกษา
 - ข. สำหรับกลุ่มองค์กรการค้า
 - ค. สำหรับกลุ่มองค์กรทหาร
 - ง. สำหรับกลุ่มองค์กรรัฐบาล
9. Web Browser ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคืออะไร
- ก. Opera
 - ข. Firefox
 - ค. google chrome
 - ง. Microsoft Edge
10. ถ้าต้องการพิมพ์ชื่อ เว็บไซต์จะต้องพิมพ์ในตำแหน่งใด
- ก. Title Bar
 - ข. Scroll Bar
 - ค. Status Bar
 - ง. Address Bar

กิจกรรมระหว่างเรียน เรื่องที่ 4

บริการบนอินเทอร์เน็ต

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต แล้วบันทึกสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนอธิบายคำสำคัญ (Keyword) ต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบให้ถูกต้อง

1.1 e-commerce

.....

.....

.....

.....

1.2 Cloud Computing

.....

.....

.....

.....

1.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

.....

.....

.....

.....

1.4 โทษของอินเทอร์เน็ต

2. ให้นักเรียนจับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กับข้อความให้ถูกต้อง



ในการใช้งาน ผู้ใช้จะต้องมีอีเมล
ของตนเองก่อน เรียกว่า
อีเมลแอดเดรส



เป็นบริการที่สามารถค้นหา
เส้นทางต่าง ๆ ได้



เป็นบริการที่สามารถช่วย
แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
โพสต์ภาพได้



เป็นบริการที่สามารถใช้
แปลภาษาได้



บริการสำหรับดูภาพเคลื่อนไหว
หรือวิดีโอบนอินเทอร์เน็ต
ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต
 - ก. อ่านข้อความหรือเรียกดูภาพที่ไม่เหมาะสม
 - ข. การเล่นเกมส์คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
 - ค. การแอบดูข้อมูลเพื่อน
 - ง. ค้นหารูปภาพตารามาเป็นภาพประจำตัวในเฟซบุ๊ก
2. การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หมายถึง
 - ก. E – Book
 - ข. E – Mail
 - ค. E - Commerce
 - ง. E – Learning
3. การซื้อ-ขายของบนอินเทอร์เน็ต เราเรียกว่าอะไร
 - ก. E – Book
 - ข. E - Mail
 - ค. E - Commerce
 - ง. E - Learning
4. ข้อใดไม่ใช่การบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกต้อง
 - ก. การซื้อขายสินค้า
 - ข. การจองตั๋วเครื่องบิน
 - ค. การเผยแพร่ภาพความลับ
 - ง. การค้นหาที่ท่องเที่ยว
5. ข้อดีของ Cloud Computing คือข้อใด
 - ก. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ต
 - ข. ลดต้นทุนค่าฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
 - ค. ใช้โปรแกรมได้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม
 - ง. ถูกทุกข้อ

แนวการตอบ

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับองค์ประกอบของการสื่อสาร โดยทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- 1. การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการส่งข่าวสารข้อมูลจากผู้ส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้รับข่าวสารมีปฏิกิริยาตอบสนองกลับมา โดยคาดหวังให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ
- 2. การสื่อสารเชิงวัจนะ หมายถึง การสื่อสารโดยใช้รหัสสัญญาณอย่างอื่น เช่น ภาษาท่าทาง การแสดงออกทางใบหน้า สายตา เป็นต้น
- 3. รูปแบบการสื่อสารสองทาง เช่น การอ่านข่าวจากช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ การสรุปความรู้จากการศึกษาวิดิทัศน์เพื่อทำรายงานส่งครู
- 4. การสื่อสารทางเดียว เป็นการติดต่อสื่อสารในลักษณะที่ผู้ส่งเป็นผู้ให้ข่าว มีอิทธิพลต่อผู้รับเพียงฝ่ายเดียว โดยผู้รับไม่มีโอกาสโต้ตอบ หรือซักถามข้อสงสัยใด ๆ
- 5. องค์ประกอบสำคัญของการสื่อสาร ได้แก่ ผู้ส่งสาร ผู้รับสาร ข่าวสาร/ข้อมูล ตัวกลาง และข้อกำหนดหรือข้อตกลงร่วมกัน ถ้าขาดองค์ประกอบหลักเพียงข้อเดียวอาจจะทำให้การสื่อสารไม่ประสบผลสำเร็จ

2. อธิบายความหมายองค์ประกอบของการสื่อสารที่กำหนดให้ถูกต้อง



ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ข้อ	เฉลย
1	ง
2	ข
3	ก
4	ง
5	ก

แนวการตอบ

เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้

1.1 Computer Network

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันซึ่งสามารถ

แลกเปลี่ยนข้อมูลและแบ่งปันทรัพยากรระหว่างกันได้ อุปกรณ์เครือข่ายเหล่านี้ใช้ระบบกฎที่

เรียกว่าโพรโตคอลการสื่อสาร เพื่อส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์จริงหรือโดยใช้เทคโนโลยีไร้สาย

1.2 Host Computer

เครื่องคอมพิวเตอร์ตัวหลักในเครือข่าย ที่จะทำหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่าย

นั้นทั้งหมด เป็นทั้งที่เก็บโปรแกรมและข้อมูลพื้นฐาน ที่คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะเรียกใช้ได้

ในเรื่องการสื่อสาร หมายถึง คอมพิวเตอร์เครื่องที่ใช้ต่อเข้า/ออก

1.3 Client

Client เรียกกันง่าย ๆ ว่า เครื่องลูกข่าย ก็คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไปที่เราใช้ทำงานใน

บริษัทและออฟฟิศ ซึ่งเครื่องลูกข่ายนี้จะทำงานเชื่อมโยงกับเครื่องแม่ โดยจะขอข้อมูล และส่ง

ข้อมูลกลับไปยังเครื่องแม่ตนเอง

2. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้แก่อะไรบ้าง

2.1 คอมพิวเตอร์แม่ข่าย


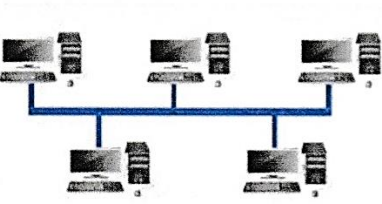

2.2 ช่องทางการสื่อสาร

2.3 คอมพิวเตอร์ลูกข่าย

2.4 อุปกรณ์ในเครือข่าย

2.5 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเครือข่าย

3. ให้นักเรียนอธิบายความหมายลักษณะเครือข่ายต่อไปนี้ให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

	<p>ชื่อเครือข่าย... เครือข่ายส่วนบุคคล (PAN)</p> <p>ความหมาย</p> <p>เครือข่ายขนาดเล็กที่มีขอบเขตระยะสั้นประมาณไม่เกิน 10 เมตร มีจุดเด่นที่สะดวก คล่องตัว สามารถใช้งานได้แทบทุกที่ แต่จะมีข้อจำกัดเรื่องระยะทาง ความเร็วในการเชื่อมต่อ และการรองรับอุปกรณ์ที่จำกัด</p>
	<p>ชื่อเครือข่าย... เครือข่ายท้องถิ่น (LAN)</p> <p>ความหมาย</p> <p>เครือข่ายขนาดกลางที่ครอบคลุมในระดับองค์กรหรือระยะทางประมาณไม่เกิน 10 กิโลเมตร จุดเด่นที่มีความเร็วสูงมาก รองรับการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ได้หลายชนิด เหมาะสำหรับการทำงานภายในบริษัท องค์กร หรือสำนักงานขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ส่วนข้อจำกัดคือ Software ที่พัฒนาไว้ใช้สำหรับระบบ LAN ส่วนใหญ่เป็น Software เฉพาะทาง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง</p>
	<p>ชื่อเครือข่าย... เครือข่ายระดับเมือง (MAN)</p> <p>ความหมาย.....</p> <p>เครือข่ายขนาดใหญ่มีระยะครอบคลุมในระดับเมืองหรือประมาณไม่เกิน 100 กิโลเมตร เป็นการเชื่อมต่อ LAN หลายๆ LAN เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มระยะทาง โดยจะมีจุดเด่นที่ ระยะทางการเชื่อมต่อไกลกว่า LAN ทำให้สามารถแชร์ทรัพยากรได้กว้างขึ้น ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องซื้ออุปกรณ์ซ้ำซ้อนลงได้ เหมาะสำหรับการทำงานภายในบริษัท องค์กร หรือสำนักงานขนาดใหญ่ ที่มีสาขาหรือตึกกระจายอยู่ภายในระยะที่กำหนด</p>



ชื่อเครือข่าย..... **เครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN)**

ความหมาย.....

เครือข่ายขนาดใหญ่มากที่มีระยะครอบคลุมทั่วโลก โดยภายในจะประกอบไปด้วย LAN และ MAN จำนวนมหาศาล มีจุดเด่นที่สามารถเข้าถึงข่าวสารได้สะดวก รวดเร็ว และข้อจำกัดคือ ต้องใช้อุปกรณ์หลายชิ้น ทำให้มีราคาสูงกว่าเครือข่ายแบบอื่น

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

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

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช

แนวการตอบ

เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต แล้วบันทึกสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนเขียนอักษรหน้าข้อความทางขวามือ มาเติมให้ตรงกับความหมายหรือคำอธิบายคำศัพท์ฝั่งซ้ายมือให้ถูกต้อง

ค Internet

ก. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อความกัน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีทั้งแบบที่รับส่งกันเฉพาะ ภายใน หรือภายนอกองค์กร

จ Domain Name

ข. เครื่องมือ หรือโปรแกรมสำหรับค้นหาข้อมูลบนโลกอินเทอร์เน็ต โดยจะแสดงผลเป็นเว็บไซต์ รูปภาพ วิดีโอ แผนที่ ตามคำค้นหา หรือ Keyword ของผู้ใช้งาน

ฉ IP Address

ค. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลาย ๆ ทาง

ฎ World Wide Web ง. โปรแกรมหรือเว็บแอปพลิเคชันที่เราสามารถเข้าถึงเว็บไซต์

ต่าง ๆ ได้สะดวก โดยจะทำการดึงหน้าเว็บต่างในโลก ๆ จากเซิร์ฟเวอร์และแสดงบนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์มือถือของเรา

ง Web Browser

จ. ชื่อที่ถูกเรียกแทนการเรียกเป็นหมายเลขอินเทอร์เน็ตโดยกำหนดชื่อที่เป็นตัวอักษรมาใช้แทน ซึ่งมักจะเป็นชื่อที่สื่อถึงหน่วยงานของเว็บไซต์นั้นๆ เช่น <http://www.google.com>

ก e-mail

ฉ. สัญลักษณ์เชิงหมายเลขที่กำหนดให้แก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิด (เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์) ที่มีส่วนร่วมอยู่ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ

ญ Web site

ญ. หน้าเว็บเพจหลายหน้า ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดย ถูกจัดเก็บไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บ (www.)

ข Search Engine

ฎ. เครือข่ายที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก คือรูปแบบหนึ่งของ ระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายข่าวสาร ใช้ในการค้นหา ข้อมูลข่าวสารบน Internet จากแหล่งข้อมูลหนึ่งไปยัง แหล่งข้อมูลที่อยู่ห่างไกลให้มีความง่ายต่อการใช้งาน

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

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



แนวการตอบ

เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำ ข้อความ หรืออธิบายคำตอบให้สมบูรณ์

1. ให้นักเรียนอธิบายคำสำคัญ (Keyword) ต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบให้ถูกต้อง

1.1 e-commerce

การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Commerce) หรือ e-Commerce คือ การดำเนินธุรกิจโดยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นการซื้อ ขาย การชำระเงิน และอื่น ๆ ผู้ประกอบการ e-Commerce ที่ขายสินค้าหรือให้บริการ มีหน้าที่ต้องเสียภาษี เช่นเดียวกับผู้ประกอบการอื่น ๆ เช่น การขายสินค้าออนไลน์ การชำระเงินค่าสินค้าผ่านระบบพร้อมเพย์ การยื่นขอจดทะเบียนการค้าผ่านช่องทางออนไลน์ การเบิกถอนเงินผ่านระบบ i-Banking

1.2 Cloud Computing

Cloud Computing คือ โมเดลหรือโครงสร้างในการให้บริการทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีเพื่อการคำนวณทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ให้บริการจะมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเป็น Data Center ที่ประกอบด้วย Cloud Server ที่ซับซ้อนจำนวนมาก

การใช้งานจะเปรียบเสมือนการใช้งานคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งที่ใช้สามารถทำงานได้จากทุกที่บนโลกเพียงแค่อินเทอร์เน็ต ซึ่งแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือการใช้งานที่มีขีดจำกัดสูงกว่า ทำให้มีความเร็ว ปลอดภัย และสะดวกมากยิ่งขึ้น

1.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

ให้พิจารณาตามดุลพินิจของผู้สอน

ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต เช่น

1. ด้านการติดต่อสื่อสาร
2. ด้านการศึกษา เช่น สื่อการเรียน การสอน ออนไลน์ คลังความรู้
3. แหล่งข้อมูลการค้นคว้าต่างๆ
4. การบริการทางธุรกิจ เช่น สั่งซื้อสินค้า หรือการโฆษณาสินค้าต่างๆ-
5. การบริการด้านการบันเทิงต่างๆ เช่น การดูหนัง การฟังเพลง เกม ข่าวสาร
6. ประโยชน์ด้านธุรกิจ เช่น การค้าขาย การเงิน ธนาคาร

1.4 โทษของอินเทอร์เน็ต

ให้พิจารณาตามคุณพินิจของครูผู้สอน

โทษของอินเทอร์เน็ต เช่น

1. อนาคตมืดสึธรรม เนื่องจากมีสื่อลามกต่างๆที่ไม่เหมาะสม
2. การติดเกม มีพฤติกรรมเลียนแบบ ใช้เวลาว่างไม่เกิดประโยชน์
3. การติดสื่อสังคม ส่งผลต่อการดำเนินชีวิต
4. เป็นช่องทางหลอกลวงของมิจฉาชีพ

2. ให้นักเรียนจับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กับข้อความให้ถูกต้อง

ในการใช้งาน ผู้ใช้จะต้องมีอีเมล
ของตนเองก่อน เรียกว่า
อีเมลแอดเดรส

เป็นบริการที่สามารถค้นหา
เส้นทางต่าง ๆ ได้

เป็นบริการที่สามารถใช้มุดคุย
แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
โพสต์ภาพได้

เป็นบริการที่สามารถใช้
แปลภาษาได้

บริการสำหรับดูภาพเคลื่อนไหว
หรือวิดีโอบนอินเทอร์เน็ต
ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก

สถาบันวิทยฐานะวราวุฒิชัย

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ข้อ	เฉลย
1	ง
2	ข
3	ก
4	ง
5	ก

แบบทดสอบหลังเรียน
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกาลงในกระดาษคำตอบ

1. กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางสื่อสารหมายถึงข้อใด
 - ก. การส่งสาร
 - ข. การประสาน
 - ค. การรับสาร
 - ง. การสื่อสาร
2. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของการสื่อสารประเภท "ข้อมูล/ข่าวสาร"
 - ก. ข้อความ
 - ข. รูปภาพ
 - ค. วัตถุประสงค์
 - ง. สมาร์ททีวี
3. Wide Area Network (WAN) หมายถึง ข้อใด
 - ก. เครือข่ายขนาดใหญ่มีระยะครอบคลุมในระดับเมืองหรือประมาณไม่เกิน 100 กิโลเมตร
 - ข. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงกันในระยะทางที่ห่างไกลมาก ซึ่งอาจใช้ เชื่อมโยงระหว่างเมือง หรือระหว่างประเทศ
 - ค. เครือข่ายไร้สายที่เชื่อมต่อกันภายในพื้นที่ส่วนบุคคล โดยการเชื่อมต่อที่ว่ามีระยะทาง หรือขอบเขตในการเชื่อมต่อค่อนข้างสั้น
 - ง. เครือข่ายขนาดกลางที่ครอบคลุมในระดับองค์กรหรือระยะทางประมาณไม่เกิน 10 กิโลเมตร
4. บลูทูธ (Bluetooth) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณโดยใช้ตัวกลางคืออะไร
 - ก. สายใยแก้วนำแสง
 - ข. ไมโครเวฟ
 - ค. อินฟราเรด
 - ง. คลื่นวิทยุ

5. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายแต่ละรูปร่างเข้าด้วยกัน หรือเครือข่ายที่มีขนาดหรือมาตรฐานในการส่งข้อมูลต่างกัน สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลได้
- โมเด็ม (Modem)
 - สวิตช์ (Switch)
 - เราท์เตอร์ (Router)
 - แอคเซสพอยต์ (Access Point)
6. โดเมนในระดับสูงสุดข้อใด ที่กำหนดให้แทนองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร
- .org
 - .com
 - .net
 - .gov
7. ข้อใดเป็นเว็บที่ทำงานแบบ Artificial Intelligence (AI) ที่ฉลาดมากยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์สามารถคิดได้ มีความฉลาดมากขึ้น
- web 1.0
 - web 2.0
 - web 3.0
 - web 4.0
8. ข้อใดไม่ใช่โทษของอินเทอร์เน็ตจากการให้บริการต่าง ๆ
- การให้บริการด้านความบันเทิงและข่าวสารตลอด 24 ชั่วโมง
 - การให้บริการธุรกรรมการเงินที่รวดเร็ว ลดขั้นตอนการตรวจสอบที่ยุ่งยาก
 - การให้บริการเกมออนไลน์แก่เยาวชนโดยไม่จำกัด
 - การให้บริการเปิดฟรีเสรีบนออนไลน์
9. โปรแกรมใดเป็นการให้บริการส่งข้อความทันที หรือ แชต (Chat)
- Facebook
 - Messenger
 - YouTube
 - Chat GPT

10. ข้อใดไม่ใช่การบริการผ่าน e-commerce

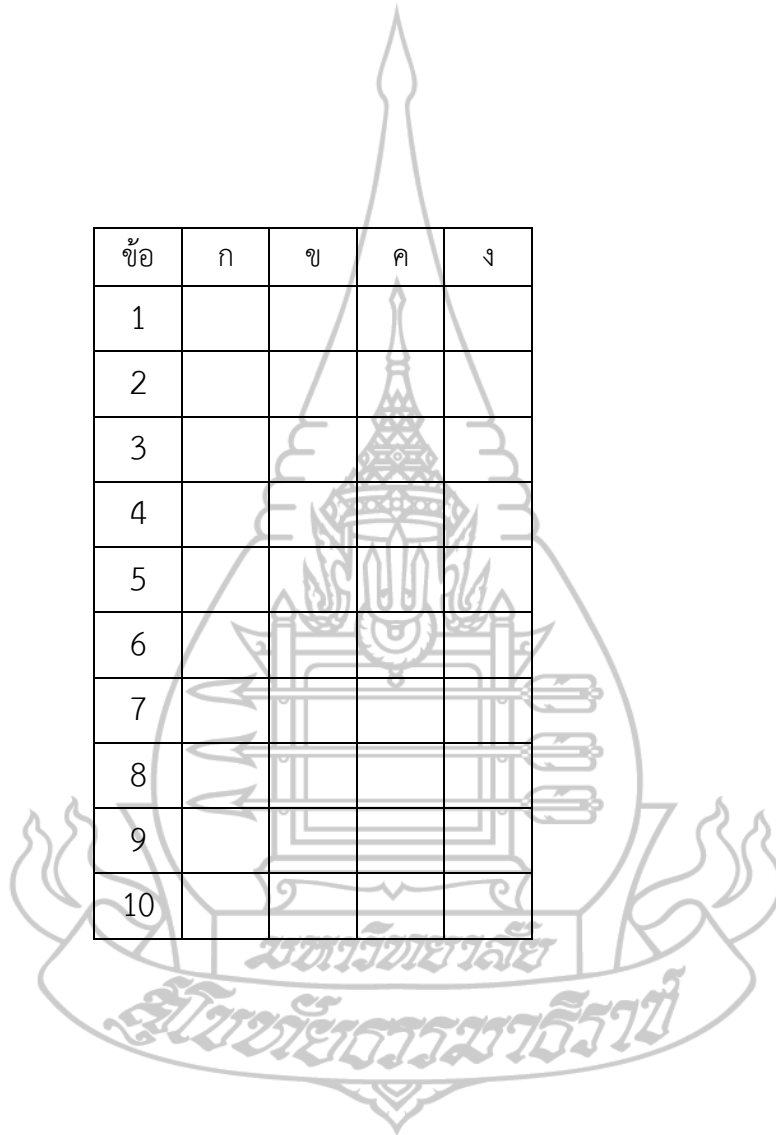
- ก. การซื้อขายสินค้าผ่านระบบออนไลน์
- ข. การทำธุรกรรมการเงินผ่านระบบ i-banking
- ค. การส่งสินค้าและพัสดุผ่านผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์
- ง. การใช้บัตรเครดิตหรือบัตรแทนเงินสดชำระสินค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ต



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) หน่วยที่ 4 เทคโนโลยีการสื่อสาร

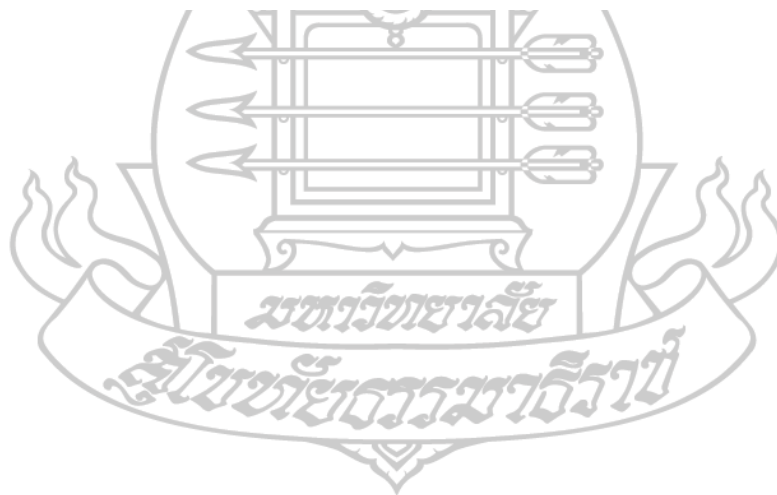
คะแนนที่ได้

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



เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ค	1. ง
2. ข	2. ง
3. ก	3. ข
4. ก	4. ง
5. ค	5. ค
6. ข	6. ก
7. ข	7. ง
8. ง	8. ก
9. ง	9. ข
10. ก	10. ค





ภาคที่ 4

รายละเอียดของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

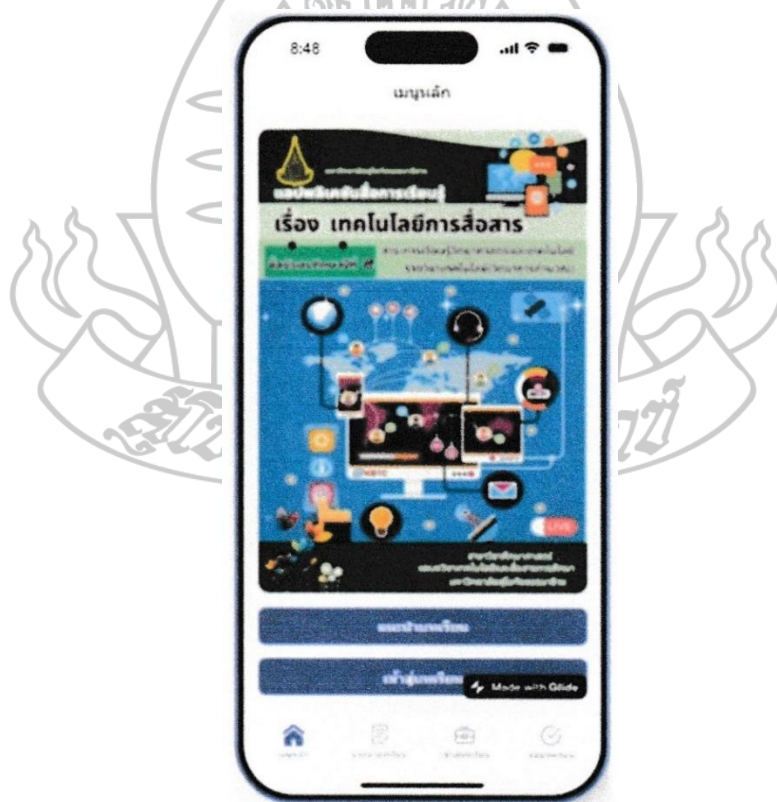
รายละเอียดของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ส่วนหน้าแอปพลิเคชัน 2) แนะนำ บทเรียน 3) เข้าสู่บทเรียน 4) เนื้อหาบทเรียน และ 5) แบบทดสอบท้ายเรื่อง แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผลการพัฒนาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนหน้าของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันหลังการติดตั้งแล้ว จะปรากฏส่วนนำของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยหน้าหลัก หรือเมนูหลัก ดังนี้

1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนคลิกปุ่ม แนะนำบทเรียน และปุ่มเข้าสู่บทเรียน

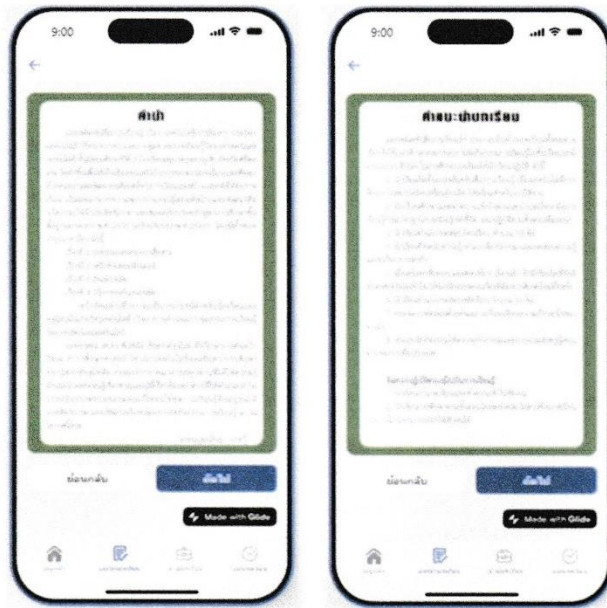


ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรก แนะนำแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้

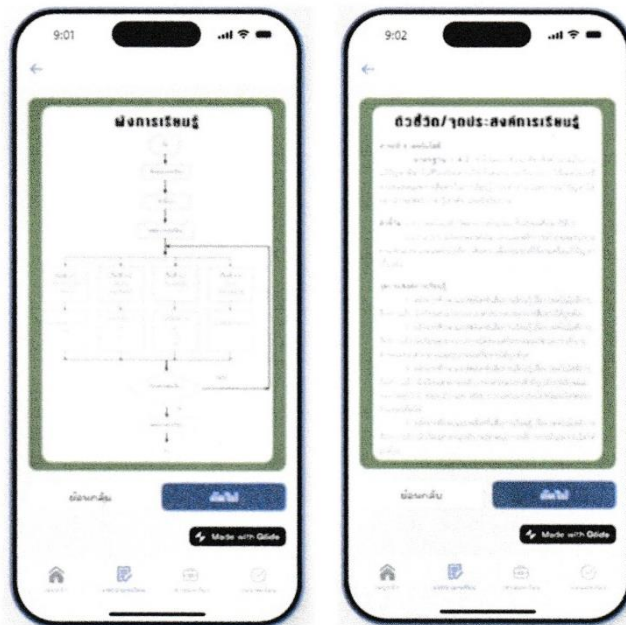
2. แนะนำบทเรียน

เมื่อกดปุ่มแนะนำบทเรียนจากหน้าเมนูหลักแล้วจะปรากฏหน้าแรกส่วนแนะนำบทเรียนซึ่งประกอบด้วยปุ่มกด 3 ปุ่ม ได้แก่





ภาพที่ 5.3 หน้าคำนำ และ ภาพที่ 5.4 หน้าคำแนะนำ



ภาพที่ 5.5 ผังและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ และ ภาพที่ 5.6 ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้

3. เข้าสู่บทเรียน

ส่วนการเข้าสู่บทเรียน จะเป็นส่วนที่ประกอบด้วยหน้าหลัก ที่ประกอบด้วยปุ่มกดเข้าสู่บทเรียนแต่ละเรื่อง 4 เรื่อง ดังนี้

1. เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร
2. เรื่องที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต
4. เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต

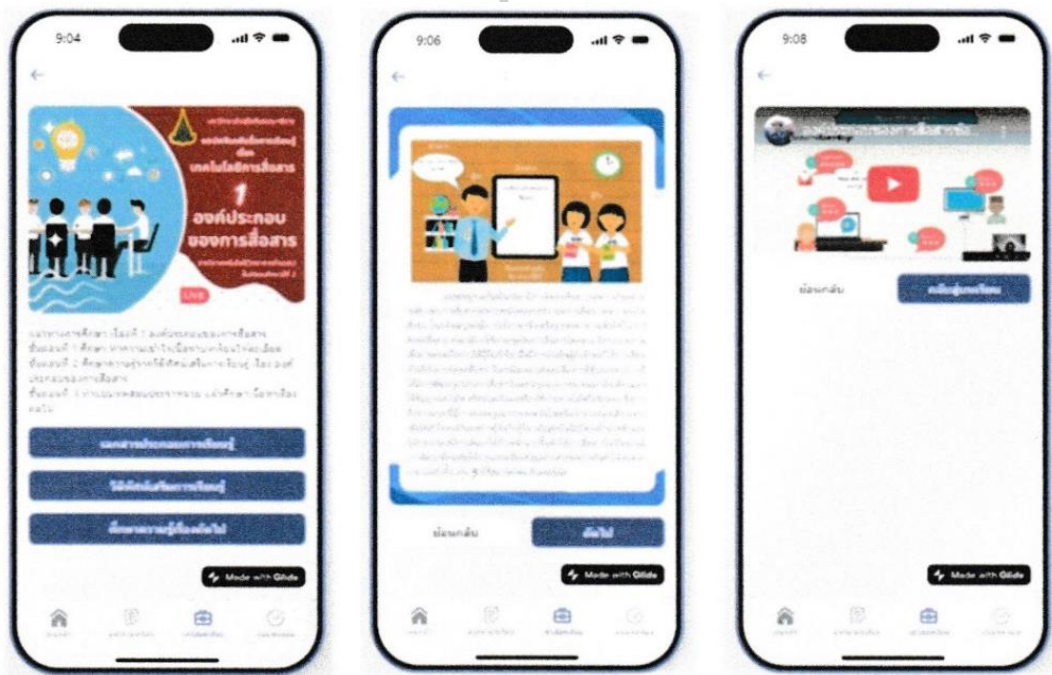


ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการเข้าสู่บทเรียนและเมนูเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด

เมื่อกดปุ่มเข้าสู่เรื่องที่ต้องการศึกษาแล้ว จะปรากฏส่วนหน้าของแต่ละเรื่อง สามารถ เลือกรับการศึกษาเนื้อหาบทเรียน ซึ่งจะเป็นเอกสารประเภทไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลให้อ่านที่ละหน้ามีปุ่มให้กด “ถัดไป” และ “ย้อนกลับ” คล้ายกับหนังสือทั่วไป เมื่อจบเนื้อหาของเรื่องที่ศึกษาแล้ว จะปรากฏปุ่มให้เลือกรับการศึกษาเรื่องอื่นต่อไป นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยปุ่มสำหรับศึกษาวิดีโอที่สนับสนุนเสริม บทเรียนในส่วนหน้าของเรื่องได้ด้วย

4. ส่วนเนื้อหาแต่ละเรื่อง

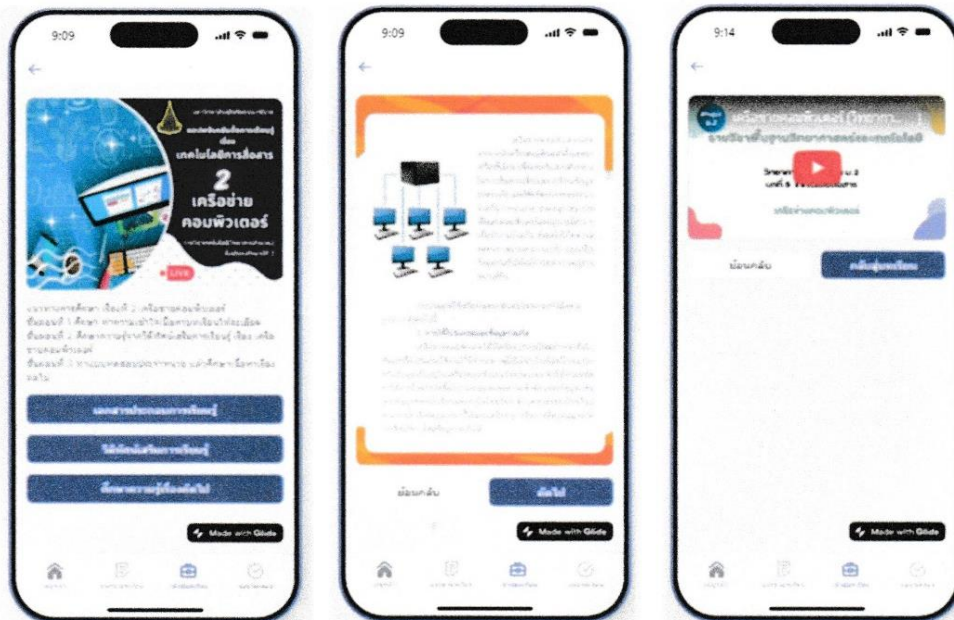
4.1 หน้าจอหลักและส่วนเนื้อหา เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของการสื่อสาร



ภาพที่ 5.10 หน้าจอหลักเรื่องที่ 1 ภาพที่ 5.11 ภาพส่วนเนื้อหา และ ภาพที่ 5.12 วิดีทัศน์เสริมบทเรียน

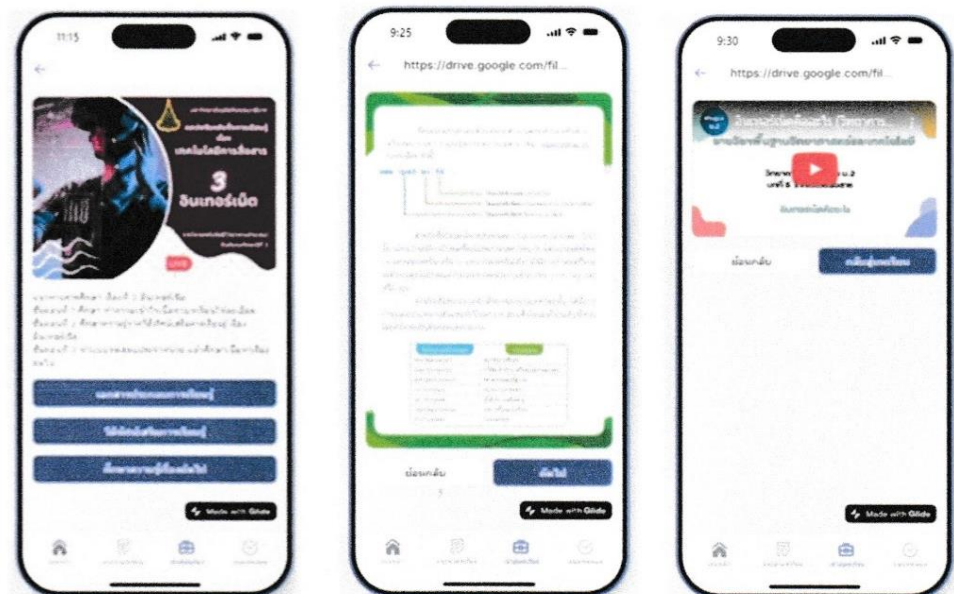


4.2 หน้าจอหลักและส่วนเนื้อหา เรื่องที่ 2 เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์



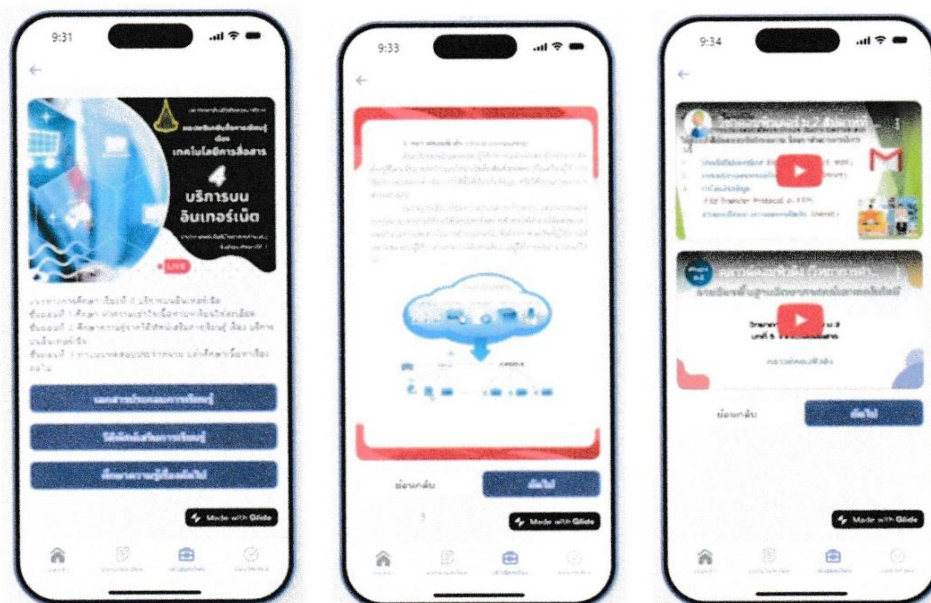
ภาพที่ 5.13 หน้าจอหลักเรื่องที่ 2 ภาพที่ 5.14 ภาพส่วนเนื้อหา และ ภาพที่ 5.15 วิดีทัศน์เสริมบทเรียน

4.3 หน้าจอหลักและส่วนเนื้อหา เรื่องที่ 3 อินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 5.16 หน้าจอหลักเรื่องที่ 3 ภาพที่ 5.17 ภาพส่วนเนื้อหา และ ภาพที่ 5.18 วิดีทัศน์เสริมบทเรียน

4.4 หน้าจอหลักและส่วนเนื้อหา เรื่องที่ 4 บริการบนอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 5.19 หน้าจอหลักเรื่องที่ 4 ภาพที่ 5.20 ภาพส่วนเนื้อหา และ ภาพที่ 5.21 วิดีทัศน์เสริมบทเรียน

6. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

รายการเกี่ยวกับผู้สอน จะเป็นหน้าย่อในส่วนของแนะนำบทเรียน มีหน้าจอดังนี้



ภาพที่ 5.22 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อสกุล	นายบุญมณัชญ์ คำทวี
วัน เดือน ปี เกิด	3 มกราคม 2518
สถานที่เกิด	อำเภอหนองหลวง จังหวัดอุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	220 หมู่ 8 ต.สี อ.ขุนหาญ จ.ศรีสะเกษ
ประวัติการศึกษา	คบ. การประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2544 รป.บ. บริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2559 กษ.บ. ส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2566
ประวัติการทำงาน	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

