

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐาน
การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

นายวิโรจน์ แก้วเรือง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2561

Development of Application on Android Operating System
in the Topic of Basic of Data Communications and Computer Network
for Vocational Diploma Students in Suphan Buri Vocational College

Mr. Wirote Kaewroung



A Thesis 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

2018

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการ
สื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อและนามสกุล นายวิโรจน์ แก้วเรือง

แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

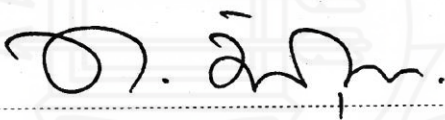
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2562

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โศภีรักษ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)


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


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จันทร์คง)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ผู้วิจัย นายวิโรจน์ แก้วเรือง **รหัสนักศึกษา** 2552701381 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2) รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย **ปีการศึกษา** 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) ศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 78.33/81.66 79.16/81.66 และ 78.33/82.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ แอปพลิเคชัน แอนดรอยด์ การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิทยาลัยอาชีวศึกษา

Thesis title: Development of Application on Android Operating System in the Topic of Basic of Data Communications and Computer Network for Vocational Diploma Students in Suphan Buri Vocational College

Researcher: Mr. Wirote Kaewrourng; **ID:** 2552701381;

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

Thesis advisors: (1) Dr. Taweewat Watthanakuljaroen, Associate Professor;

(2) Dr. Varangkana Topothai, Associate Professor; **Academic year:** 2018

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop the application on android operating system in the topic of Basic of Data Communications and Computer Network for vocational diploma students in Suphan Buri Vocational College based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of the students learning from the application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network; and (3) to study the opinions of the students toward the application on android operating system in the topic of Basic of Data Communications and Computer Network.

The research sample consisted of 40 first year vocational diploma students of the Business Computer Department, Suphan Buri Vocational College during the first semester of the 2019 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) an application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network. 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 application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network was efficient at 81.45/79.83, 81.45/80.48 and 82.09/79.03; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students learning from the application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions that the application on android operating system in the topic of Data Communications and Computer Network was appropriate at the high level.

Keywords: application, android, Data Communications and Computer Network, Vocational College

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โศภีรักษ์ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสนอแนะในการปรับปรุงงานให้เสร็จสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดี รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม ที่ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้คำปรึกษา ชี้แนะ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร และคณะครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี ขอขอบใจนักเรียน นักศึกษาแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลการทำวิจัย

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรทุกท่าน ทั้งคณาจารย์ ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานและครอบครัว อันมีคุณค่ายิ่ง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ พร้อมทั้งให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณแต่บิดามารดาผู้มีพระคุณและคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมาราช เพื่อนนักศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

วิโรจน์ แก้วเรือง

สิงหาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	9
สมมติฐานการวิจัย	10
ขอบเขตการวิจัย	10
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
ประโยชน์ที่ได้รับ	12
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	13
ชุดการเรียนรู้	13
ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	18
คอมพิวเตอร์พกพา	23
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	40
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	61
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล	74
การวิเคราะห์ข้อมูล	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	81
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	85
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	85
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน	87
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	89
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	98
ภาคที่ 3 แบบฝึกปฏิบัติ	114
ภาคที่ 4 รายละเอียดของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	150
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	170
สรุปการวิจัย	170
อภิปรายผล	172
ข้อเสนอแนะ	175
บรรณานุกรม	177
ภาคผนวก	183
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย	184
ข แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	186
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)	192
ง ตารางค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r2) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	196
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	208
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	222
ช แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	229

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ซ ตารางแสดงความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน	232
ณ แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	234
ประวัติผู้วิจัย	236



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	62
ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภท วิชาประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557	65
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	71
ตารางที่ 3.4 ผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	72
ตารางที่ 3.5 ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ	72
ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	76
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล	77
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)	82
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว	82
ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)	83
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม [ชื่อตาราง]	83
ตารางที่ 4.5 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 31$)	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.6	ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (n = 31)	85
ตารางที่ 4.7	ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (n = 31)	86



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 หน้าจอแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	67
ภาพที่ 3.2 หน้าจอแสดงเนื้อหาหลัก วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	68
ภาพที่ 3.3 แผนผังการจัดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (ห้อง 251).....	75
ภาพที่ 5.1 แผนผังการจัดห้องเรียน	95
ภาพที่ 5.2 การติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน	105
ภาพที่ 5.3 การเข้าใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	106
ภาพที่ 5.4 การเข้าสู่หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	107
ภาพที่ 5.5 หน้าเมนูหลักเพื่อเข้าสู่เนื้อหา	108
ภาพที่ 5.6 แสดงแนะนำบทเรียน	109
ภาพที่ 5.7 แสดงแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้	110
ภาพที่ 5.8 หน้าเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน	111
ภาพที่ 5.9 แสดงรายงานผลการทดสอบก่อนเรียน	111
ภาพที่ 5.10 แสดงรายชื่อหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด.....	112
ภาพที่ 5.11 แสดงเนื้อหาหัวข้อย่อย.....	113
ภาพที่ 5.12 แสดงแบบฝึกหัดประจำหน่วย	113

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้อยู่เสมอ ความสำคัญของการเรียนรู้จะทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้และพัฒนาขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตรา 6 กล่าวไว้ว่า นักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542)

เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการช่วยให้การแก้ปัญหาทางการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ไม่ว่าจะเป็นในด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้แก่นักเรียน รัฐบาลในหลายประเทศจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในวงการศึกษา และเป็นที่น่ายินดีที่รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญนี้เช่นกันโดยการบรรจุเทคโนโลยีการศึกษาไว้ในหมวด 9 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยรัฐบาลเป็นผู้จัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อประโยชน์ของการศึกษาในรูปของสื่อตัวนำและ คลื่นความถี่เพื่อเผยแพร่การศึกษา ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อทุกรูปแบบ มีการพัฒนาบุคลากรทั้ง ด้านผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยี ส่งเสริมให้มีการวิจัย การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีการระดม ทุนเพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณานโยบาย และประเมิน คุณภาพและประสิทธิภาพของการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) ระบุว่า ประเทศไทยจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนคุณภาพการศึกษาที่ต้องพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการศึกษา โดยยกระดับคุณภาพการศึกษา ปฏิรูประบบบริหารจัดการทางการศึกษา ปฏิรูประบบคลังด้านการศึกษา เป็นต้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

นโยบายของรัฐบาลที่แถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ข้อที่ 4 เรื่องการศึกษาและเรียนรู้ การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม จัดให้มีการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษาทางเลือกไปพร้อมกัน เพื่อสร้างคุณภาพของคนไทยให้สามารถเรียนรู้พัฒนาตนได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยครูหรือเพื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นำระบบไอซีทีที่เข้ามาใช้จัดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมและกว้างขวาง (หนังสือพิมพ์ไทยรัฐออนไลน์, วันที่ 12 ก.ย. 2557)

สื่อการศึกษามีบทบาทสำคัญเพราะเป็นตัวกลางที่ช่วยทำให้การสื่อสารระหว่างนักเรียนกับผู้สอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพราะสื่อจะเป็นตัวถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่าย และรวดเร็ว โดยเฉพาะการเรียนการสอนในยุคสังคมออนไลน์ในปัจจุบันนี้ส่งผลให้การเรียนรู้ด้านการสอนผ่านระบบปฏิบัติการในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนเป็นไปได้อย่างสะดวกมากขึ้น จึงกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ผ่านระบบปฏิบัติการที่ใช้กับโทรศัพท์สมาร์ทโฟนกลายเป็นช่องทางที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทุกที่ ทุกเวลา

สภาพปัจจุบันการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนของผู้คนมีสถิติการใช้มือถือของคนไทยในปัจจุบันที่น่าสนใจคือ การสำรวจเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครัวเรือนไทย จากการสำรวจประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปทั้งสิ้นจำนวน 62.8 ล้านคน พบว่ามี โทรศัพท์สมาร์ทโฟนทุกประเภท ร้อยละ 81.4 และมีโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ร้อยละ 50.5 โดยกิจกรรมในการใช้ โทรศัพท์สมาร์ทโฟนอื่น ๆ นอกเหนือจากการใช้โทรออกและรับสายเข้าเป็นหลักแล้ว ส่วนใหญ่ใช้ฟังก์ชันบน โทรศัพท์สมาร์ทโฟน (เช่น ถ่ายรูป, เครื่องคิดเลข, ฟังวิทยุ) ร้อยละ 76.5 รองลงมาใช้บริการ SMS ร้อยละ 64.3 ใช้บริการ Data Internet (เช่น MMS, e-mail, Social media) ร้อยละ 43.0 และใช้บริการ Mobile Banking ร้อยละ 4.0 ซึ่งในปัจจุบันการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถตอบโจทย์การใช้ชีวิตในสภาพสังคมปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์มากที่สุดร้อยละ 96.1 รองลงมาคือ ใช้ในการดาวน์โหลด รูปภาพหนัง เพลง เกมส์ ดูหนัง และฟังเพลง ร้อยละ 89.2 ใช้ในการอัปโหลดข้อมูล รูปภาพ วิดีโอ เพลง ซอฟต์แวร์เพื่อแบ่งปันบนเว็บไซต์ ร้อยละ 62.8 ติดตามข้อมูลข่าวสาร อ่านหรือดาวน์โหลดหนังสือ (e-book) ร้อยละ 48.5 ใช้ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า/บริการ ร้อยละ 43.1 ใช้ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า/บริการด้านสุขภาพ ร้อยละ 37.5 และรับ-ส่งอีเมล ร้อยละ 37.0 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2559) สัดส่วนผู้ใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนเพิ่มขึ้นประมาณเท่าตัว ซึ่งมากกว่าทุกกลุ่มอายุ วัยรุ่นไทยมีและใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนเป็นอันดับ 1 ของเอเชีย และทำสถิติพูดคุยผ่านโทรศัพท์สมาร์ตโฟนนานถึง 1.7 ชั่วโมงต่อวัน สอดคล้องกลับสภาพปัจจุบันของนักเรียน นักศึกษา ที่ใช้ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน

เพิ่มขึ้นเรียน ๆ ส่งผลต่อสมาธิและเวลาในการศึกษาเล่าเรียนเนื่องจากนักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ นำโทรศัพท์สมาร์ทโฟนมาใช้ในเวลาเรียน โดยพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์นั้นไม่เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาเล่าเรียน

แอปพลิเคชันสื่อการสอนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งปัจจุบันสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์ที่มีอิทธิพล ต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ในฐานะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการติดต่อสื่อสาร และมีการพัฒนาโดยนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้ขีดความสามารถในการทำงานสูงขึ้น ซึ่งโทรศัพท์สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตบางรุ่นนั้น สามารถใช้งานได้เปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก สามารถพกพาไปยังที่ต่าง ๆ ได้สะดวกสบาย สอดคล้องกับปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่อัตราค่าบริการถูกลง นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ผ่านประสบการณ์จริง สร้างแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา และสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้อย่างต่อเนื่องทำให้นักเรียน เรียนอย่างมีความสุข สามารถดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีความสุข อีกทั้งมีการพัฒนาระบบปฏิบัติการ ที่สร้างขึ้นมากเพื่อควบคุมการทำงานของสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตขึ้นมาให้เลือกใช้อยู่หลายระบบ และมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการให้กับผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด (Open Source) กล่าวคือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่เปิดให้ผู้สนใจสามารถติดตั้งและใช้งานได้ฟรี ซึ่งปัจจุบันมีผู้ใช้งานกว่าหนึ่งพันสามร้อยล้านคนทั่วโลก สถิติจาก IDC (ที่มา www.idc.com : วันที่ 10 สิงหาคม 2019)

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าคุณภาพของเด็กเกิดจากการเรียนรู้และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องมีสิ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ สิ่งที่สำคัญที่สุดของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพคือ การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ที่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และตลอดชีวิต ผู้วิจัยจึงจัดทำการศึกษาวิจัยเอกสารขึ้นเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นสื่อการสอน วิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น เพื่อให้นักเรียนมีช่องทางการศึกษาเล่าเรียนที่เพิ่มขึ้นและแปลกใหม่ น่าสนใจ และเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน “สื่อการสอนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่” รองรับระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ (Android) ภายในแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย แนะนำรายวิชา เนื้อหาการเรียน การวัดผล รวมทั้งเชื่อมโยงกับเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การส่งงานและการติดต่ออาจารย์ไปยังเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา อย่างไม่มีข้อจำกัด

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา

กล่าวคือ ในยุคสังคมออนไลน์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้คนในสังคม เป็นสังคมบนโลกออนไลน์ การเรียนรู้ของนักเรียนจึงต้องเปลี่ยนแปลงไปตามยุคตามสมัย

เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เท่าทันต่อเหตุการณ์ จึงเป็นโจทย์สำคัญที่ผู้จัดการศึกษาต้องคำนึงถึง เนื่องจากอนาคตการเรียนการสอนอาจไม่ได้มีอยู่แค่ในโรงเรียนหรือสถานศึกษาอาชีวศึกษาเท่านั้น ดังนั้น การที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และไม่จำกัดช่องทางการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนา ในด้านความรู้ความสามารถ การพัฒนาสื่อที่สอดคล้องกับสังคมปัจจุบันจึงเป็นแนวทางที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะ ทำให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต มาตรา 66 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นให้มีการวิจัยเพื่อหาคำตอบในด้านการจัดทาและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและช่องทางการสื่อสาร กำหนดให้การ จัดการศึกษาต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความพร้อมในการนำนวัตกรรมไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการพัฒนาพฤติกรรมที่เหมาะสม พัฒนาเทคนิคและวิธีการเรียนในรูปแบบที่สำคัญคือ การศึกษาหา ความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้มีทักษะกำกับตนเอง (Self Directed Learning – SDL) อันจะทำให้เกิดนักเรียนเกิด ความตระหนักถึงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จะทำให้อยู่ในสังคมได้อย่างรู้เท่าทันสังคม

การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 มีทิศทางสร้างนักเรียนให้ มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่สู่ยุคการ เปลี่ยนแปลงพลิกผัน (Disruptive Technology) อาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การเรียนรู้จาก ปัญหาจริงที่เกิดขึ้น เรียกว่าเป็น Problem Based Learning การเรียนรู้เกิดจากตัวอยู่เรียนเอง ที่สามารถ เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นครูจึงควรปรับตัวจากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) สร้างการเรียนรู้แบบ บูรณาการสหวิชาการเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะที่ต้องการ ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญเป็น อย่างมาก ในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนภายใต้การศึกษายุค 4.0 เริ่มจากห้องเรียนต้องการ มีปฏิสัมพันธ์ครูเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ระดมสมอง ช่วยกันค้นคว้า แลกเปลี่ยน จนได้ผล การศึกษา สรุปล และสามารถอภิปรายได้ จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนที่กล่าวมานั้นทุกขั้นตอนต้องมีสื่อ การเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีตระหนักถึงความสำคัญของสื่อการ เรียนการสอน โดยจัดตั้งงานสื่อการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน โดยเน้นสร้างสื่อการสอนที่ให้นักเรียนสามารถสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา อาทิ ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นเรียนออนไลน์ เป็นต้น

1.1.2 สภาพที่ประสงค์ด้านการพัฒนาครูระดับอาชีวศึกษา กล่าวคือ ครูในยุค การศึกษา 4.0 ต้องมีทักษะในการใช้สื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญ นโยบายรัฐบาลที่ เกี่ยวข้องกับกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายที่ 4 การศึกษาและเรียนรู้ การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและ วัฒนธรรม ข้อที่ 4.6 ระบุไว้เป็นยุทธศาสตร์และแผนงานด้านการพัฒนาระบบการผลิตและพัฒนาครูที่มี คุณภาพและมีจิตวิญญาณของความเป็นคน อีกทั้งในแผนการศึกษาแห่งชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) กำหนดยุทธศาสตร์ที่ 4 เป้าหมายเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา สำหรับคนทุกช่วงวัย พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และส่งเสริมครูให้พัฒนานวัตกรรมที่สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้

ตั้งเป้าหมายพัฒนาครูให้เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ ส่งเสริมการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ นำไปจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างไร้พรมแดน

1.1.3 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับอาชีวศึกษา
กล่าวคือ ในปัจจุบันการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่มีครูเป็นผู้ให้ความรู้นั้นไม่เพียงพอต่อการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ทันต่อโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นการเพิ่มช่องทางให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ทันต่อเหตุการณ์ ทันสมัย ง่ายต่อการเข้าถึง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการพัฒนาช่องทางการสื่อสารผ่าน โทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ถ้าครูผู้สอนหรือบุคลากรทางการศึกษาในประเทศไทยในยุคการศึกษา 4.0 สามารถผลิตสื่อการเรียนการสอนที่ใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ ทำให้การศึกษาของประเทศไทยก้าวเข้าสู่การบูรณาการการเรียนรู้โดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในการเรียนการสอน และเพื่อให้เป็นไปตามมาตรา 63 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นให้มีการวิจัยเพื่อหาคำตอบในด้านการจัดหาและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและช่องทางการสื่อสาร เพื่อถ่ายทอดความรู้ไปยังนักเรียนตามประเภทของสื่อ ได้แก่ สื่อโสตทัศน สื่อสารมวลชน สื่อโทรคมนาคมและอิเล็กทรอนิกส์ และสื่อพื้นบ้านและชุมชน ดังนั้นการวิจัยเอกสารเกี่ยวกับการสร้างสื่อการเรียนการสอนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาของประเทศไทย

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา
กล่าวคือ ในการจัดการเรียนการสอน เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ปัจจุบันครูผู้สอนหลายคนมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยให้นักเรียนเข้าไปเรียนผ่านเว็บและทำข้อสอบผ่านเว็บ แต่เป็นการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนในชั้นเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ หรือเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่เนื่องจากนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อยู่มาก ดังนั้นถ้ามีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตจะให้นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์โทรศัพท์สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตได้เต็มความสามารถ ประกอบกับอุปกรณ์เหล่านี้มีขนาดเล็กสามารถพกพาได้สะดวก จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

1.2.2 สภาพที่เป็นปัจจุบันด้านการพัฒนาครูระดับอาชีวศึกษา กล่าวคือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน ด้วยเทคนิคและวิธีการสอนในรูปแบบต่างๆ และได้มีการจัดอบรมการสร้างสื่อการ

เรียนการสอนชนิดต่างๆ อย่างหลากหลายเพื่อเป็นช่องทางในการพัฒนานักเรียนให้เกิดการพัฒนาในทุกด้าน ซึ่งในแต่ละปีการศึกษาได้มีการจัดอบรมการสร้างสื่อการเรียนการสอนให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อพัฒนาให้เป็นผู้ผลิตสื่อการสอนและใช้สื่อการสอนได้ตรงกับเนื้อหาการเรียนในรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้ตลอดเวลา และยังเป็น การประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ทดลองต่างๆ เนื่องจากสามารถสร้างเป็นแบบจำลองหรือภาพ จำลองระบบ เกี่ยวกับเรื่องที่สามารถใช้ได้ และนักเรียนยังสามารถทดสอบระบบได้สะดวกอีกด้วย

1.2.3 สภาพที่เป็นปัจจุบันด้านการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับอาชีวศึกษา

กล่าวคือ นโยบายด้านการศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีเป้าหมายในการจัดการศึกษาที่ยึด นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษาได้ค้นหาความรู้ และฝึกประสบการณ์ในการ ทำงานด้วยตนเอง โดยมีครูคอยแนะนำและสนับสนุนด้านสื่อการเรียนการสอนและทุนทรัพย์ต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นบนเวทีต่างๆ ได้อย่างเท่าเทียมกัน เช่น การออกหน่วย บริการประชาชน เป็นต้น การทำเช่นนี้ นักเรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง ในสถานการณ์ที่ เกิดขึ้นจริง นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างสูงสุด

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา

กล่าวคือ แม้ว่าวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีจะมีช่องทางในการเรียนการสอนในรายวิชา การสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่หลากหลาย แต่ยังมีปัญหา ด้านการจัดการและพัฒนาช่องทางการสื่อสารหรือการเรียนการสอนอยู่บ้าง ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากหลาย สาเหตุ ส่วนสาเหตุหลักที่เป็นผลทำให้เป็นปัญหาคือ ระบบการจัดการที่ไม่ดีพอ ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เกิด ประสิทธิภาพ เช่น ยังคงใช้การเรียนในรูปแบบเดิมคือ เน้นครูเป็นศูนย์กลาง เป็นต้น ทั้งนี้ในส่วนของ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ได้มีการพัฒนาช่องทางโดยนอกจากนักเรียนจะเรียนด้วยหนังสือหรือ ตำราแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อีกทางหนึ่ง แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ ของวิทยาลัยมีนักเรียนมาใช้จำนวนมากในแต่ละวัน จึงไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานของนักเรียน นักศึกษา

1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านพัฒนาครูระดับอาชีวศึกษา

กล่าวคือ การจัด อบรมให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษาได้มีความรู้และทักษะในการสร้างสื่อการเรียนการสอนนั้นไม่ เพียงพอ เนื่องจากการอบรมเป็นหลักสูตรระยะสั้น เมื่อผู้เข้าอบรมไม่มีเวลาในการฝึกฝน ทำให้ลืมวิธีการ หรือขั้นตอน และทำสื่อขึ้นมาไม่สำเร็จ ปัญหาที่ชัดเจนที่สุดคือ ครูส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญในการสร้างสื่อ การสอนใหม่ ๆ ขึ้นมา เนื่องจากครูจะต้องทำหน้าที่อื่น ๆ ด้วยนอกจากการสอนหนังสือ ดังนั้นจึงไม่มีเวลาว่างในการคิดหาวิธีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและสื่อการสอนใหม่ ๆ ที่ทันสมัยยิ่งขึ้น

1.3.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับอาชีวศึกษา

กล่าวคือ ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการพัฒนานักเรียนนั้นส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากตัวนักเรียนไม่พร้อมที่จะเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ส่วนใหญ่ไม่มีความพร้อมทางด้านครอบครัว นักเรียนบางคนต้องอยู่คนเดียว ส่งตนเองเรียน หรือบางคนอยู่กับญาติ ดังนั้นการพัฒนาจึงเป็นไปด้วยความยากลำบาก ประการต่อมา นักเรียนไม่สนใจในการศึกษาเล่าเรียน ปัญหาทะเลาะวิวาทก็เป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ทำให้ นักเรียนเกิดการด้อยพัฒนา

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

1.4.1 ความพยายามในการแก้ปัญหาด้านการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนระดับ

อาชีวศึกษา กล่าวคือ จากปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องของช่องทางในการสื่อสารเกี่ยวกับการเรียนการสอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ได้จัดหาอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์ ห้องเรียนอัจฉริยะ ห้องค้นคว้าที่มีอยู่ในแต่ละแผนก และในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการได้สะดวก ตลอดจนมีการตั้งงบประมาณเพื่อพัฒนาระบบไอซีที ภายในวิทยาลัย มีเป้าหมายเพิ่มจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wireless) ปีละ 10 จุด ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านบริการของทางวิทยาลัยทุกคน โดยที่วิทยาลัยมีแนวคิดเพิ่มหนังสือแบบดิจิทัล นักเรียนอ่านหนังสือผ่านหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟน โดยไม่ต้องเดินไปห้องสมุด

1.4.2 ความพยายามแก้ปัญหาด้านการพัฒนาครูระดับอาชีวศึกษา

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีได้จัดการอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ในด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการผลิตสื่อออนไลน์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูอาชีวศึกษาสนใจและพัฒนาการใช้สื่อไอซีทีในการจัดการเรียนการสอน และจัดให้มีโครงการประกวดสื่อโดยใช้ชื่อว่า “โครงการประกวดสื่อการเรียนรู้อไอซีทีเพื่ออาชีวศึกษา” เป็นประจำทุกปี

สอดคล้องกับในปี 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ มีนโยบายยกระดับมาตรฐาน การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านการอาชีวศึกษา เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ รองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็ว เข้าสู่การศึกษา ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นยุคที่นักเรียนมาความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยีที่สูงขึ้น และเข้าถึงได้ง่าย ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้เป็นตัวกลางหรือพาหนะ หรือเป็นช่องทางสำหรับทำให้การสอนของครูไปถึงนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ สอดคล้องจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จึงสนับสนุนให้ครูและบุคลากรสายงานการสอนมุ่งพัฒนาสื่อการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและสามารถนำเป็นผลงานทางวิชาการได้

นับเป็นอีกประการหนึ่งที่เป็นกำลังในการจูงใจให้ครูพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมากขึ้นอีกด้วย (หนังสือราชการ ที่ ศธ 0606/344, ลงวันที่ 16 มิถุนายน 2562)

1.4.3 ความพยายามแก้ปัญหาด้านการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับ

อาชีวศึกษา กล่าวคือ การแก้ปัญหาในด้านการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้สื่อเพื่อเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ส่งเสริมและสนับสนุนในด้านการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และในรายวิชาการโปรแกรม 2 ได้มีการสอนให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์สมาร์ทโฟนระบบแอนดรอยด์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการสร้างและใช้งานแอนดรอยด์ได้ดี เพื่อการพัฒนาให้เป็นผู้ที่ก้าวทันเทคโนโลยี

ส่วนความพยายามแก้ไขปัญหามาจากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ยังไม่ปรากฏผลงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี แต่พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ (1) ทศพร ทศแสนสิน (2558) ผลของการใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้าน ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) บนแอปพลิเคชันอุปกรณ์แท็บเล็ตที่มีต่อความยึดมั่นผูกพันในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้านผ่านแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) บนอุปกรณ์แท็บเล็ตจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถส่งเสริมความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ได้ เนื่องมาจากการพัฒนา ได้คำนึงถึงสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน ปัญหาที่พบ เช่น นักศึกษาไม่สามารถมาเรียนได้ครบตามเวลา 100 % เพราะติดภารกิจต่าง ๆ รวมทั้งนักศึกษาสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ เนื้อหา ข้อมูลต่างๆ ได้ผ่านแอปพลิเคชัน ทุกที่ทุกเวลาที่นักศึกษาต้องการ จึงสอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การพัฒนาความยึดมั่นผูกพันในการเรียนของนักศึกษา ขึ้นอยู่กับรูปแบบและวิธีการสอนของครู ดังนั้นวิธีการสอนที่แตกต่างกัน สามารถพัฒนาความยึดมั่นผูกพันในการเรียนที่แตกต่างกันด้วย เมื่อนำแบบวัดความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ไปทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นแล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ของนักศึกษาเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงแสดงว่า การใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้านผ่านแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บนอุปกรณ์แท็บเล็ตช่วยทำให้ความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ของนักเรียนของนักเรียนสูงขึ้น (2) ภรดา เกริกบุญชัย และจิรศักดิ์ นำประดิษฐ์ (2556) ระบบการเรียนการสอนบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาวิชาซิลสกรีนและวงจรพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนสมาร์ทโฟนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้ และ (3) อูมาพร แก้วทา (2558) การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เฉลี่ยเท่ากับ 82.07/80.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29

โดยสรุป จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น ทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

เนื่องจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี เป็นวิทยาลัยขนาดกลาง มีนักเรียน นักศึกษา ประมาณ 2,300 คน เป็นวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่พัฒนานักเรียนในด้าน ทัศนศึกษาศิลปะและศิลปกรรมเป็นส่วนมาก แต่สำหรับสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ นั้นได้จัดให้มีการเรียนการสอน เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ยังมีปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอนเป็นปัจจัยที่เป็นอุปสรรคหลายด้าน โดยเฉพาะด้านความพร้อมของนักเรียนเพราะส่วนใหญ่จะเป็นเด็กยากจนและความเป็นอยู่ทางด้านครอบครัวของเด็กไม่ได้อยู่กับพ่อแม่ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีขาดการสนับสนุนเรื่องงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพในการจัดการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนอื่น ๆ เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในเรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และให้นักเรียนได้นำแอปพลิเคชันสื่อการเรียนการสอนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไปติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาและโทรศัพท์สมาร์ตโฟน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาจากสิ่งที่นักเรียนมีอยู่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.2.3 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน

4.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาสาระในการวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ซึ่งประกอบด้วย (1) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล และ (3) อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อสัญญาณ

4.4 เครื่องมือวิจัย ได้แก่

4.4.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4.4 ระยะเวลาการวิจัย ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 (วันที่ 14 พฤษภาคม 2562 - วันที่ 13 กันยายน 2562)

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้นเป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้ติดตั้งลงบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน และแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีเนื้อหาตามรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หมายถึง ซอร์ฟแวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System) สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์สมาร์ตโฟน แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก มีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์แบบเปิดที่ผู้วิจัยนำมาใช้การผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ได้จากระบวนการและผลลัพธ์ กล่าวคือ 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากคะแนนระหว่างเรียน และ 80 ตัวหลัง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ได้คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ หรือสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5%

5.4 เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง รายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีเนื้อหาครอบคลุม (1) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล และ (3) อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

5.5 นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.6 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี หมายถึง สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ใช้ชื่อว่า “วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี” ตั้งอยู่เลขที่ 279 ถนนพระพินวษา ตำบลท่าพี่เลี้ยง อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี 72000 โทรศัพท์ 035-511355 แฟกซ์ 035-524022

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานในการผลิตแอปพลิเคชันสื่อการเรียนการสอนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้งานการพัฒนาเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ผู้วิจัยรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) ชุดการเรียนรู้ (2) ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (3) คอมพิวเตอร์พกพา (4) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (5) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษาวรรณกรรมครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) คุณค่าของชุดการเรียนรู้ (3) ประเภทของชุดการเรียนรู้ (4) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ และ (5) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอน มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package เดิมทีเดียวใช้คำว่า ชุดการสอน เพื่อเป็นสื่อที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้กันมากขึ้น บางคนอาจเรียกรวมกันว่า ชุดการเรียนการสอน โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชุดการเรียนรู้ หรือชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวเรื่อง ช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล, 2520, น. 101)

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่จัดไว้อย่างสอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ในแต่ละหน่วย เพื่อนำมาใช้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ นิยมใส่ไว้เป็นกล่องหรือซองเป็นชุด (สุนันท์ สังข์อ่อน, 2536, น. 191)

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของโปรแกรมสื่อประสมที่มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ตาม

ความสามารถอัตรในการเรียน และรูปแบบการเรียน (Learning Style) ของผู้เรียนแต่ละคน (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2537, น. 265)

ชุดการเรียน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537, น. 95)

ชุดการเรียน หมายถึง ชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะ (ฮูสตัน และคณะ Houston and Other, 1972, p. 10)

ชุดการเรียน เป็นโปรแกรมทางการสอนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ภายในชุดการเรียน อุปกรณ์ที่ใช้ภายในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบและ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้ครบถ้วน (คาร์เตอร์ วี กู๊ด Carter V. Good, 1973, pp. 306)

โดยสรุป ชุดการเรียน หมายถึง สื่อประสมที่มีการสร้างและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ ช่วยทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 คุณค่าของชุดการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเขาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520, น. 54) ได้กล่าวไว้ว่า ไม่ว่าจะเป็นการสอนประเภทใดย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนทั้งสิ้น หากมีระบบผลดีที่มีการทดสอบวิจัยแล้ว คุณค่าของชุดการเรียนพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น
2. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า
3. ช่วยเร้าความเข้าใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
6. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

โดยสรุป คุณค่าของชุดการเรียนรู้ คือ (1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ สลับซับซ้อน (2) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน (3) ช่วยสร้างความเข้าใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่ กำลังศึกษา (4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ (5) ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจาก บุคลิกภาพของผู้สอน และ (6) ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน

1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ในการจัดแบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้อาจสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้เช่นเดียวกับ ชุดการสอนโดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งชุดการสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 15) แบ่งชุดการเรียนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการ เรียนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการเรียนรู้แบบ บรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการเรียนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการเรียนแบบบรรยายยังมี บทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมที่ยืดระบบ การผลิต สื่อการสอนตามหน่วย และหัวเรื่องที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในห้องเรียนแบบกิจกรรมที่เรียกว่า “ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้” ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วย ชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตาม จำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ สื่อที่ใช้ในศูนย์จัดไว้ในรูปสื่อประสมอาจใช้เป็นสื่อรายบุคคลหรือสื่อ สำหรับกลุ่มที่ผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม จะต้องการ ความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะ สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถ ชักถามผู้สอนได้เสมอ

3. ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียน สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน ชุดการเรียนรู้ รายบุคคลอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ “โมดูล” (Modules)

4. ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างที่กันมุ่ง สอนให้ ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ กระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนรู้ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

นิคม ทาแดง และปรีชา วิหคโต (2536, น. 20) ได้จำแนกชุดการเรียนรู้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้สอนบรรยายน้อยลงโดยใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2. ชุดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายตามคำสั่งในชุดการเรียนรู้ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ และชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มสัมพันธ์

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้แบ่งประเภทได้เป็น 4 ประเภท คือ (1) ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย (2) ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม (3) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล และ (4) ชุดการเรียนรู้ทางไกล

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

การผลิตชุดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต้องมีการจัดระบบที่เหมาะสม ได้แก่ ชุดการเรียนรู้จะมีลักษณะอย่างไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีผู้ที่ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520, น. 105) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนว่าประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับผู้สอน ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียนรู้

2. คำสั่งหรือการมอบหมายงานเพื่อกำหนดแนวทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

3. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ฯลฯ ส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในกล่องหรือซองโดยจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกต่อการใช้

วสันต์ อดิศักดิ์ (2534, น. 54) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนไม่ว่าประเภทใดก็ตามมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. คู่มือการใช้ เพื่อว่าผู้ใช้สามารถทราบได้ว่าจะใช้ชุดการสอนนั้นได้อย่างไรบ้างและมักจะประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับผู้ใช้ สิ่งที่ผู้สอนหรือผู้ใช้ต้องเตรียมบทบาทของผู้เรียน แผนการสอน เนื้อหาโดยสังเขป แบบประเมินผลต่าง ๆ ฯลฯ

2. คำสั่ง เพื่อเป็นแนวทางของผู้ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสมต่าง ๆ การประเมินผล ทั้งการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

สุนันท์ สังข์อ่อน (2536, น. 134) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน คือ โดยทั่ว ๆ ไปชุดการสอน ชุดหนึ่งจะประกอบด้วย

1. เนื้อหา หรือมโนทัศน์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กิจกรรมให้เลือกหลายๆอย่าง
4. วัสดุประกอบการเรียน
5. แบบทดสอบ
6. กิจกรรมสำรองหรือกิจกรรมเพิ่มเติม
7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2531, น. 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอนและสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน

2. คำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
 3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
 4. กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผลเป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น
 โดยสรุป ชุดการเรียนแต่ละชุดประกอบด้วย (1) คู่มือและแบบฝึกหัดสำหรับผู้สอนและผู้เรียน (2) คำสั่งหรือการมอบหมายงาน (3) เนื้อหาสาระในรูปสื่อการสอนแบบประสม (4) กิจกรรมการเรียนแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล และ (5) การประเมินผล

1.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520, น. 48) แบ่งขั้นตอนการจัดผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุป แนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้ว เปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน

10. ใช้ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทและระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนดังนี้ (1) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (3) ชั้นประกอบกิจกรรม (4) ชั้นสรุปผลการสอน และ (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยศึกษาวรรณกรรมครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (2) ความสำคัญของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ และ (4) การออกแบบหน้าจอสชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างกระฉับกระเฉงได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 11) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ มีความสำคัญดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมี

ปฏิสัมพันธ์ลักษณะจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียน และผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

2. ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

3. ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

โดยสรุป ความสำคัญของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ (1) ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น (2) ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากขึ้น และ (3) ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 7) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกได้ (1) ตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) ตามการนำเสนอบนจอภาพ

1. องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้ ในฐานะชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนทางไกล จะต้องมีส่วนประกอบตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 ประการ คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) (2) สื่อจัดแนวความคิดรวบยอด (Advance Organizer) (3) เนื้อหาสาระ (Body of Content) (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (Activities Assignments) (5) แนวตอบ หรือ ผลย้อนกลับ (Feedback) (6) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

2. องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบ 12 ส่วน คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียน (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ในที่นี้ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบในการนำเสนอบนจอภาพบางองค์ประกอบดังนี้

2.1 หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบัน การศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ บทที่เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของผู้สอน และผู้เรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis)

2.2 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของ

วิชานั้นก็ได้ โดยจะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่ผู้เรียนและผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.3 ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงผู้เรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียงโดยผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology)

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ

2.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 17) ได้กล่าวถึงการผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์มี 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analysis and Design Content) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาคำกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา (หากมี) (2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนจากเวลาที่กำหนด (3) เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept) (4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง

ขั้นที่ 2 เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดเนื้อหาของแต่ละหน้าประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ(3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/ Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรม หรืองานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำระหว่างการศึกษจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานในขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือกิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียนและแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอแต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

ขั้นที่ 4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Works) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียงเพื่อใช้อธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง

หรือบรรยายภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้แสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือ ภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ สารคดี เป็นต้น

ขั้นที่ 5 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้ (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

ขั้นที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Construct Developmental Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่ยังพอใจของผู้สอน และผู้เรียนหรือไม่

ขั้นที่ 7 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ในแบบใดจาก 2 แบบ คือ (1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนรู้ และ (2) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกจะเรียนช่องทางใด

ขั้นที่ 8 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป การผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์มี 8 ขั้น คือ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (6) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (7) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (8) ติดตามและประเมินการสอน

2.5 การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

นักวิชาการหลายท่านที่ให้แนวทางในการออกแบบหน้าจอ ดังต่อไปนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น. 160) กล่าวว่า หลักการออกแบบหน้าจอ และการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังนี้

1. หลักการออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ประสบผลสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงาม มีผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจมีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ภายในชุดการเรียนรู้ที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบหน้าจอต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้ พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่าผู้เรียนสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า และการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน (Readability) มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบ การพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบ

ทางที่ชนะได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของผู้เรียน ที่ต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่ายชัดเจนที่สุด

2. หลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบในส่วนของการประสานงานกับผู้ใช้เป็นการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาภายในบทเรียน ให้ผู้เรียนมีความสะดวกการออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่าง ๆ รวมถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะป็นข้อความภาพและเสียง หลักการออกแบบในส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ ดังต่อไปนี้

2.1 ออกแบบให้เรียบง่าย หน้าจอที่มีประสิทธิภาพมักจะถูกออกแบบให้มีความเรียบง่าย และหลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป

2.2 ออกแบบให้ยืดหยุ่น การออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียน รวมทั้งทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ

2.3 ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป

2.4 ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้ไอคอน กราฟิก หรือข้อความ สำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ๆ ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

2.5 ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) ความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้นส่วนต่อประสานควรใช้ภาพ หรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้

2.6 ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีต จะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่นำเสนอบนหน้าจอ ในขณะที่เดียวกันหน้าจอที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น หน้าจอที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด เป็นต้น จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546, น. 133) กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอ (Screen design) มีดังนี้

1. ลักษณะของตัวอักษร (Font) กล่าวคือ ตัวอักษรภาษาไทยแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้

2. การจัดวางองค์ประกอบ ที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ โดยสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2544, น. 58) เสนอแนะว่าหลักการการออกแบบงานกราฟิกที่ต้องคำนึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนลงล่าง อย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกัน องค์ประกอบที่ช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ

3. ปุ่มหรือสัญลักษณ์ (Button and Icon) ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสีย คือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูเกะกะสายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักขระ รูปแบบเดียวกัน และใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟ็กต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่ม และการเลือกใช้ปุ่ม และสัญลักษณ์รวมถึงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย สะดวกขึ้น

โดยสรุป การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลระหว่างการใช้อุปกรณ์กราฟิกและข้อความ ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ ออกแบบให้เรียบง่าย สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ความจำเป็นในการทดสอบประสิทธิภาพมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ หน่วยงานผู้ผลิตชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ผลิตชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความมั่นใจว่าชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพและสามารถนำมาใช้ทำการเรียนได้ การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี 3 ขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเปรียบเทียบค่า E_1/E_2 ที่ได้จากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับค่า E_1/E_2 ที่กำหนด ซึ่งการยอมรับค่าประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน $\pm 2.5\%$ นั่นคือต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่เกิน 2.5%

3. คอมพิวเตอร์พกพา

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาครอบคลุม (1) ความหมายของคอมพิวเตอร์พกพา (2) ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์พกพา (3) ลักษณะของคอมพิวเตอร์พกพา (4) ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์พกพา (5) การใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาในประเทศไทย (6) การนำคอมพิวเตอร์พกพามาใช้กับสถานศึกษาระดับประถมศึกษาในประเทศไทย (7) บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา (8) ข้อเสนอแนะเพื่อการนำคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (9) เงื่อนไขความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา และ (10) แนวทางการดำเนินงานในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์พกพา

นักวิชาการกล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์พกพาไว้ดังนี้

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2555, น. 4) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์พกพา หรือที่เรียกว่า แท็บเล็ต (Tablet) เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch-screen) ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android IOS และ Windows ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีทั้งที่เป็น Wi-Fi และ Wi-Fi + 3G นักวิชาการได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์พกพาหรือคอมพิวเตอร์กระดานชนวนว่าหมายถึงแผ่นอิเล็กทรอนิกส์ที่เอาไว้บันทึกข้อความต่าง ๆ ซึ่งจะมีหลายบริษัทผู้ผลิตได้ให้คำนิยามหรือการเรียกชื่อที่แตกต่างกันออกไป เช่น คอมพิวเตอร์พกพาแบบส่วนบุคคล (Tablet PC) ซึ่งมาจากคำว่า Tablet Personal Computer และ คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet)

คอมพิวเตอร์พกพา คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ขณะเคลื่อนที่ได้ มีขนาดกลางกะทัดรัดและใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นลำดับแรก มีแป้นพิมพ์เสมือนจริง หรือปากกาดิจิทัลในการใช้งานแทนที่แป้นพิมพ์ และมีความหมายครอบคลุมไปถึงคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่มีหน้าจอแบบสัมผัสและมีแป้นพิมพ์เสมือนจริงติดมาด้วย

คอมพิวเตอร์พกพาแบบส่วนบุคคล (Tablet PC: Tablet Personal Computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง

โดยสรุป คอมพิวเตอร์พกพา หรือที่เรียกว่า แท็บเล็ตพีซี (Tablet PC-Tablet Personal Computer) หมายถึง แผ่นอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถบันทึกข้อความต่าง ๆ โดยการเขียนผ่านหน้าจอแบบสัมผัส และการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์เสมือนจริงเพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การใช้งานทางการศึกษา และการใช้งานเพื่อความบันเทิงรูปแบบต่าง ๆ

3.2 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์พกพา

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประวัติของคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงประวัติศาสตร์และหลักฐานต่าง ๆ ที่ค้นพบของการใช้เทคโนโลยีประเภทคอมพิวเตอร์พกพา นั้นมีข้อสันนิษฐานและกล่าวกันว่าคอมพิวเตอร์พกพาในยุคประวัติศาสตร์ได้เริ่มต้นจากการที่มนุษย์ได้คิดค้นเครื่องมือสำหรับการพิมพ์หรือบันทึกข้อมูลจากแผ่นเยื่อไม้ที่เคลือบด้วยขี้ผึ้ง (Wax) บนแผ่นไม้ในลักษณะของการเคลือบประกบกันทั้ง 2 ด้าน ใช้ประโยชน์ในการบันทึกอักขระข้อมูล หรือการพิมพ์ภาพ ซึ่งปรากฏหลักฐานที่ชัดเจนจากบันทึกของซีเซโร (Cicero) ชาวโรมัน (Roman) เกี่ยวกับลักษณะของการใช้เทคนิคดังกล่าวนี้จะมีชื่อเรียกว่า “Cerae” ที่ใช้ในการพิมพ์ภาพบนฝาผนังที่วินโดแลนด์ (Vindolanda) บนฝาผนังที่ชื่อผนังฮาเดريان (Hadrian’s Wall) หลักฐานชิ้นอื่น ๆ ที่ปรากฏจากการใช้คอมพิวเตอร์พกพายุคโบราณที่เรียกว่า Wax Tablet ปรากฏในงานเขียนบทกวี

ของชาวกรีก ชื่อโฮเมอร์ (Homer) ซึ่งเป็นบทกวีที่ถูกนำไปอ้างอิงไว้ในนิยายปรัมปราของชาวกรีกที่ชื่อว่า Bellerophon โดยแสดงให้เห็นจากการเขียนอักษรกรีกโบราณจากการใช้เครื่องมือดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีหลักฐานที่บ่งบอกถึงแนวคิดการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พกพาโบราณในลักษณะของการบันทึกเนื้อหาลงในวัสดุอุปกรณ์ในยุคประวัติศาสตร์คือ ภาพแผ่นหินแกะสลักลายนูนต่ำที่ขุดค้นพบในดินแดนแถบตะวันออกกลาง ที่อยู่ระหว่างรอยต่อของซีเรียและปาเลสไตน์ เป็นหลักฐานสำคัญที่สันนิษฐานว่าจะมีอารยธรรมก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 640-615 ทั้งนี้บริเวณที่ขุดค้นพบจะอยู่แถบตะวันตกเฉียงใต้ของพระราชวังโบราณที่ Nineveh ของ Iraq นอกจากนี้ยังได้พบอุปกรณ์ของการเขียน Wax Tablet โบราณของชาวโรมันที่เป็นลักษณะคล้ายแท่งปากกาที่ทำจากงาช้าง (Ivory) ซึ่งหลักฐานที่ปรากฏเหล่านี้ต่างเป็นสิ่งที่ยืนยันถึงวิวัฒนาการและแนวคิดการบันทึกข้อมูลในลักษณะของการใช้แท็บเล็ตในปัจจุบัน

สำหรับหลักฐานการใช้ Wax Tablet ยุคต่อมาช่วงยุคกลาง (Medieval) ที่พบคือการบันทึกเป็นหนังสือโดยบาทหลวง Tournai (ค.ศ. 1095-1146) ชาวออสเตรีย (Austria) เป็นการบันทึกบนแผ่นไม้ 10 แผ่น ขนาด 375X207 มิลลิเมตร เพื่ออธิบายเกี่ยวกับสภาพการถูกกดขี่ของทาสในยุคขุนนางสมัยกลาง Wax Tablet เป็นกรรมวิธีที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการบันทึกข้อมูลหรือสิ่งสำคัญต่าง ๆ ในเชิงการค้าและพาณิชย์ของพ่อค้าแถบยุโรป จนล่วงมาถึงยุคศตวรรษที่ 19 จึงหมดความนิยมลงไปเนื่องจากการพัฒนาเทคนิคการบันทึกข้อมูลรูปแบบใหม่และทันสมัยขึ้นมาใช้

โดยสรุป คอมพิวเตอร์พกพามีจุดเริ่มต้นในสมัยที่มนุษย์ได้คิดค้นเครื่องมือสำหรับการพิมพ์หรือบันทึกข้อมูลจากแผ่นเยื่อไม้ที่เคลือบด้วยขี้ผึ้ง (Wax) บนแผ่นไม้และมีการวิวัฒนาการมาเป็นภาพสลักนูนต่ำในแถบตะวันออกกลาง และแถบโรมัน และเริ่มปรับเปลี่ยนมาเป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตทำให้มีขนาด และประโยชน์การใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น

3.3 ลักษณะของคอมพิวเตอร์พกพา

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

คอมพิวเตอร์พกพาแบบส่วนบุคคลจะใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของบริษัทอินเทลเป็นพื้นฐานและมีการปรับแต่งนำเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC) มาทำให้สามารถใช้งานการสัมผัสทางหน้าจอในการทำงานได้ และใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Linux

ต่อมาในปี ค.ศ. 2010 ได้มีการพัฒนาคอมพิวเตอร์พกพาที่แตกต่างจากคอมพิวเตอร์พกพาแบบส่วนบุคคล ขึ้นมา โดยมีการปรับเปลี่ยนระบบปฏิบัติการใหม่ โดยมีการใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Telephone) ได้แก่ ระบบปฏิบัติการของบริษัทแอปเปิ้ลที่เรียกชื่อว่าไอโอเอส (iOS) และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ของบริษัทกูเกิลแทน โดยเรียกชื่อว่า คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet Computer) หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ในปัจจุบันนั่นเอง

ปัจจุบันบริษัทแอปเปิล (Apple) ได้ผลิตคอมพิวเตอร์พกพาที่เรียกว่า ไอแพด (iPad) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งมีโครงสร้างรูปลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ขนาด 9 นิ้ว ไม่มีแป้นพิมพ์ ไม่มีเมาส์สามารถสั่งงานด้วยระบบการใช้นิ้วสัมผัสบนจอภาพ (Touch Screen) หรือจะใช้การป้อนข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ที่แสดงบนจอภาพได้ มีน้ำหนักเบาเพียง 700 กรัม หรือประมาณ 1 ใน 3 ของโน้ตบุ๊กทั่วไปสามารถปิดเปิดได้ทันทีโดยกดปุ่มเดียว ใช้งานได้ต่อเนื่องนานกว่า 10 ชั่วโมง ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส

คอมพิวเตอร์พกพาจึงมีความแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะตรงที่จะไม่มีแป้นพิมพ์ในการใช้งาน แต่จะใช้แป้นพิมพ์เสมือนจริงในการใช้งานแทน คอมพิวเตอร์พกพามีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน มีระบบปฏิบัติการทั้งที่เป็นไอโอเอส แอนดรอยด์ และวินโดวส์

คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet Computer หรือ Tablet) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปจะถูกผลิตขึ้นมาโดยบริษัทแอปเปิล ซึ่งเป็นผู้ผลิต ไอแพด (iPad) ขึ้นมาและเรียกอุปกรณ์ของตัวเองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพา นอกจากบริษัทแอปเปิลแล้ว ปัจจุบันคอมพิวเตอร์พกพาได้ผลิตขึ้นมาในหลากหลายบริษัทสำหรับการแข่งขันทางธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีรูปแบบและมีศักยภาพในการปรับใช้ที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ความต้องการของผู้ใช้ เช่น บริษัท Microsoft, Samsung, ASUS, Black Berry, Toshiba เป็นต้น เหตุผลสำคัญที่คอมพิวเตอร์พกพาเป็นที่นิยมในขณะนี้ เนื่องจากคุณประโยชน์อันหลากหลายและรูปแบบที่ทันสมัย พกพาได้สะดวกสบาย ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ การใช้ติดต่อสื่อสารผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องข่ายสังคมออนไลน์ การใช้งานที่ภาพถ่าย และวิดีโอที่บันทึกได้ การเล่นเกม การฟังเพลง การชมภาพยนตร์ และการใช้เป็นแหล่งเรียนรู้จากการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นต้น

โดยสรุป คอมพิวเตอร์พกพามีโครงสร้างรูปลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ มีหลายขนาดตามบริษัทผู้ผลิต ทำงานด้วยระบบการใช้นิ้วสัมผัสบนจอภาพ หรือจะใช้การป้อนข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ที่แสดงบนจอภาพได้สามารถ ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ การใช้ติดต่อสื่อสารผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องข่ายสังคมออนไลน์ การใช้งานที่ภาพถ่าย และวิดีโอที่บันทึกได้ การเล่นเกม การฟังเพลง การชมภาพยนตร์ และการใช้เป็นแหล่งเรียนรู้จากการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นต้น

3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์พกพา

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) มีประโยชน์มากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาทั้งการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) การสร้างงานเอกสารต่าง ๆ การดูสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ และอีกหลาย ๆ ด้าน นอกจากนั้นประโยชน์ทางด้านบันเทิงก็มี เช่น

การดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกมส์ และการท่องอินเทอร์เน็ต หรือประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ เช่น การถ่ายรูป ถ่ายวิดีโอ การตัดต่อวิดีโอ และประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น มีนาฬิกาบอกเวลา มีปฏิทิน มีการบอกอุณหภูมิหรือสภาพดิน ฟ้า อากาศ มีสมุดจดบันทึก มีแผนที่ให้ดูเวลาเดินทางไปยังที่ต่าง ๆ และอีกมากมาย เป็นต้น

คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการพัฒนาความรู้ และกระบวนการคิดของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. เป็นแหล่งเข้าถึงข้อมูล ห้องสมุดในโรงเรียน หอสมุดแห่งชาติหรือห้องสมุดสาธารณะขนาดใหญ่ที่ไม่มีเวลาปิดทำการเป็นห้องเรียนสำหรับเด็กในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลระหว่างเพื่อนทั้งในประเทศและต่างประเทศตลอดจนเป็นพื้นที่ของการถกเถียงแลกเปลี่ยนความรู้ของกลุ่มเด็ก ๆ ที่สนใจเรื่องเดียวกัน

2. เป็นอุปกรณ์พกพาที่เป็นพื้นที่ส่วนตัวของเด็ก หรือพื้นที่เล็ก ๆ ที่ครอบครัวจะใช้เวลาเรียนรู้การใช้งานและสร้างกิจกรรมร่วมกันในครอบครัวโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา เป็นเครื่องมือ

3. เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่ออัปโหลดรูปภาพส่วนตัว บอกเล่าชีวิตประจำวันในพื้นที่สาธารณะซึ่งต้องเตรียมความพร้อมให้ผู้ใช้งานเข้าใจการใช้พื้นที่สาธารณะร่วมกัน

4. เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยลดปริมาณกระดาษลดน้ำหนักของกระเป๋าหนังสือเป็นเหมือนหนังสือมีชีวิตที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นระบบสามารถโต้ตอบผู้อ่านได้ หรือเป็นพื้นที่ในการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ๆ เช่น หนังสือ มิวสิควิดีโอ แอนิเมชัน บทเรียนออนไลน์ เป็นต้นตลอดจนสามารถทำให้กลายเป็นห้องสมุดที่สะสมหนังสือที่น่าอ่านไว้ได้มากมาย

5. เป็นที่เก็บแอปพลิเคชันที่จำเป็นต่อการทำงาน การพัฒนาผลงานและโอกาสในการพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันต่อไปเพื่อให้เกิดการใช้คอมพิวเตอร์พกพาได้อย่างสร้างสรรค์

โดยสรุป ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์พกพา ได้แก่ (1) เป็นแหล่งเข้าถึงข้อมูล (2) เป็นอุปกรณ์พกพาที่เป็นพื้นที่ส่วนตัว (3) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายสังคมออนไลน์ (4) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ (5) เป็นที่เก็บแอปพลิเคชันที่จำเป็นต่อการทำงาน

3.5 การใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาในประเทศไทย

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

ในสังคมยุคปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจะมีบทบาทสำคัญค่อนข้างมากต่อการนำมาใช้ในการพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียน ในสังคมยุคใหม่ในปัจจุบันที่สื่อการศึกษาประเภท คอมพิวเตอร์ (Computer) จะมีอิทธิพลค่อนข้างสูงในศักยภาพการปรับใช้ดังกล่าว และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาไทยตามนโยบายการมอบคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อเด็กผู้เรียนในปัจจุบันโดยมุ่งเน้นให้กลุ่มผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามโครงการ One Tablet

Per Child ซึ่งเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลที่แถลงไว้นั้น เป็นการสร้างมิติใหม่ของการศึกษาไทยในการเข้าถึง การปรับใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่สอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ ขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวไว้ว่าการจัดหาคอมพิวเตอร์ พกพาให้แก่โรงเรียนโดยเริ่มดำเนินการในโรงเรียนนาร่องสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ควบคู่กับการพัฒนาเนื้อหาสาระที่เหมาะสมตามหลักสูตรบรรจุลงในคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้ง จัดระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายในระดับการใช้ การบริหารและในพื้นที่สาธารณะและสถานศึกษาโดยไม่เสีย ค่าใช้จ่าย (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2555)

นโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการตามที่กล่าวในเบื้องต้น เป็นแนวคิดที่จะ นำเอาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของผู้เรียนในรูปแบบใหม่โดยการใช้ คอมพิวเตอร์พกพา เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และแสวงหาองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีอยู่ ในรูปแบบทั้งแบบออนไลน์ และออฟไลน์ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ ฝึกปฏิบัติ และสร้างองค์ ความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ได้เกิดขึ้นแล้วในต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาในบางแห่ง เท่านั้น

ประเด็นที่กล่าวถึงนี้สามารถสรุปศักยภาพของคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet PC) ที่เริ่มมี ความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผู้ใช้ในทุกะดับในสังคมปัจจุบัน เนื่องจากในยุคแห่งสังคมออนไลน์หรือยุค เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้น เทคโนโลยีประเภทคอมพิวเตอร์พกพาจะมีศักยภาพในการจัด การศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีปัจจัยที่สนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการศึกษาดังนี้

1. สนองต่อความเป็นเอกลักษณ์บุคคล (Individualization) กล่าวคือ เป็นสื่อที่สนองต่อ ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับความต้องการทางการเรียนรู้ของรายบุคคล ซึ่งความเป็นเอกลักษณ์นั้นจะ มีความต้องการในการติดตามช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้บรรลุผลและมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ ตามที่เขาต้องการ

2. ก่อให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างมีความหมาย (Meaningful Interactivity) กล่าวคือ ปัจจุบันการเรียนรู้ที่กระบวนการเรียนต้องมีความกระตือรือร้นจากการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจากสภาพทางบริบทของสังคมโลกที่เป็นจริง บางครั้งต้องอาศัยการ จำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้คอมพิวเตอร์ พกพาจะมีศักยภาพสูงในการช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ได้

3. เกิดการแบ่งปันประสบการณ์ (Shared Experience) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์พกพา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการแบ่งปันประสบการณ์ความรู้ซึ่งกันและกันจากช่องทางการสื่อสารเรียนรู้หลากหลาย ช่องทาง เป็นลักษณะของการประยุกต์การเรียนรู้ร่วมกันของบุคคลในการสื่อสารหรือสื่อความหมายที่มี ประสิทธิภาพ

4. มีการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่ชัดเจนและยืดหยุ่น (Flexible and Clear Course Design) กล่าวคือ ในการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์พกพาจะมีการออกแบบเนื้อหา หรือหน่วยการเรียนรู้ที่เสริมสร้างหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาทางสติปัญญา อารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งการสร้างหน่วยการเรียนรู้ต้องอยู่บนพื้นฐานและหลักการที่สามารถปรับยืดหยุ่นได้ ภายใต้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนซึ่งตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ในเชิงเนื้อหาได้แก่การเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

5. ให้ความสำคัญต่อผู้เรียน/ผู้ใช้ได้ดี (Learner Reflection) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์พกพาช่วยสะท้อนผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้จากเนื้อหาที่เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงตนเองในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ และสามารถประเมินและประยุกต์เนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. สนองต่อคุณภาพด้านข้อมูลสารสนเทศ (Quality Information) กล่าวคือ เนื่องจากสื่อดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูงต่อผู้เรียนหรือผู้ใช้ในการเข้าถึงเนื้อหาสาระของข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพ ซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพจะเป็นคำตอบที่ชัดเจนถูกต้องในการกำหนดมโนทัศน์ที่ดี อย่างไรก็ตามการได้มาซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพ (Quality) ย่อมต้องอาศัยข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantity) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องมีการจัดเก็บรวบรวมไว้ให้เพียงพอและถูกต้องสมบูรณ์

โดยสรุป การใช้คอมพิวเตอร์พกพาประกอบการเรียนการสอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับบริบทด้านการศึกษาของไทยโดยสามารถสรุปผลลัพธ์สำคัญจากการศึกษาดังกล่าวได้ ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet PC) โดยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีคอมพิวเตอร์พกพาเป็นของตนเองอย่างทั่วถึง เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์พกพาช่วยเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนและมีผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้าและการเข้าถึงองค์ความรู้นอกห้องเรียนอย่างกว้างขวาง รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2. ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนนั้นพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์พกพานั้นช่วยส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้มีการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนประกอบมากขึ้น อย่างไรก็ตามการสร้างให้เกิดผลสำเร็จดังกล่าวนั้น ต้องอาศัยปัจจัยสนับสนุนและการจัดการในด้านต่าง ๆ จากผู้บริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนให้มีเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Network) และเครื่องฉายภาพแบบไร้สาย (Wireless Data Projector) ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถสร้างและใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งควรจัดให้มีการวางแผนจัดหาทรัพยากรมาสนับสนุนอย่างเป็นระบบ ซึ่งท้ายที่สุดจะพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์พกพานั้นจะสามารถสร้างให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายและมีความคุ้มค่ามากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป

(Desktop) และคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป (Laptop) ประกอบการเรียนการสอนที่มีใช้งานกันอยู่ในสถานศึกษา โดยทั่วไป

3.6 การนำคอมพิวเตอร์พกพามาใช้กับสถานศึกษาระดับประถมศึกษาในประเทศไทย

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์พกพามาใช้กับสถานศึกษาระดับประถมศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2555) กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยนวัตกรรมการศึกษามาประยุกต์ใช้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาตาม ความต้องการ นวัตกรรมการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัย วิถีคิด ที่ออกนอกกรอบเดิม พอสมควร คือ จะต้องออกนอก “ร่อง” หรือช่องทางเดิม ๆ ที่เคยชิน เรียกได้ว่าจะต้องปรับเปลี่ยนแนวคิด หรือ กระบวนทัศน์ที่มีอยู่เดิมเกี่ยวกับการเรียนรู้เสียใหม่ จากที่เคยเข้าใจว่า การเรียนรู้ คือ การศึกษาเพียง เพื่อให้ได้รู้นั้น มาเป็นการเรียนรู้ที่นำมาใช้พัฒนางาน พัฒนา ชีวิต และพัฒนา สังคมประเทศชาติ ซึ่งเป็น ความรู้ที่แนบแน่นอยู่กับงาน เกี่ยวพันอยู่กับปัญหา เป็นความรู้ที่มีบริบท การเรียนรู้ตามกระบวนทัศน์ใหม่นี้จึงมักเริ่มต้นด้วยการพัฒนาตัวโจทย์ขึ้นมาก่อน โดยใช้ปัญหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นหลัก เรียกได้ว่ามีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นจึงเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดการ เรียนรู้ขึ้น มีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้เอง สามารถคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาเอง ได้ โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ คอยให้คำแนะนำในการเรียนรู้ ที่ถูกต้องและเหมาะสมในการทำนวัตกรรมการให้ ประสพผลสำเร็จได้นั้น ต้องเริ่มจากการให้คำมั่นร่วมกันระหว่างคนเกี่ยวข้องในการทำนวัตกรรมการ โดยทุกคน ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความตั้งใจที่จะพัฒนาสินค้าและตราสินค้าเพื่อให้เกิดความมั่นคงร่วมกัน การ เปลี่ยนกระบวนทัศน์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า เพียงแค่ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์หรือวิถีคิดแล้ว นวัตกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เองโดยปริยายจำเป็น จะต้องอาศัยปัจจัยและองค์ประกอบอื่น ๆ มาสนับสนุนจึงจะประสพผลสำเร็จ

ในปัจจุบันนวัตกรรมการมีรูปแบบหลากหลายมากมาย เพื่อให้เราสามารถนำมาปรับใช้ให้ เหมาะสมกับสภาพของบริบทแต่ละสถานที่ผู้เรียน และปัจจัยอื่น ๆ ด้วย ซึ่งสามารถเลือกใช้ตามประเภท ของนวัตกรรม ดังนี้ บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน เอกสารประกอบการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัสดุทัศน สไลด์ เกม สื่อประเภทอุปกรณ์ วัสดุมีเดีย อินเทอร์เน็ต การเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ในการพัฒนาการศึกษา เราจะมียุทธวิธีอย่างไรที่จะสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสนใจ และใครที่จะ เรียนรู้อยู่ตลอดเวลา เพราะนวัตกรรมการเรียนการสอน ต่อไปน่าจะมีแนวโน้มในทางที่ดีขึ้น เพราะปัจจุบันมี การปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งต้องมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามสภาพจริง เรียนรู้จากประสบการณ์ผู้เรียนจึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้เกิดการ เรียนรู้อย่างมีความหมายมีความสนใจกระตือรือร้นและเกิดความอยากรู้อยากเห็น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ ผู้สอน ต้องมีความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมประเภทสื่อผสม (Multimedia)

สามารถจัดทำสื่อวัตกรรมการออกมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตาม ศักยภาพอย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ ผู้เรียนจะต้องสนใจใฝ่เรียนรู้ในเรื่องของการใช้นวัตกรรมในรูปแบบ ของไอทีให้มากขึ้น เพื่อจะได้เกิดความคุ้นเคยแล้วสามารถใช้สื่อได้อย่างถูกต้อง และสถานศึกษาต้องจัดทำ สื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ให้พร้อมเพื่อสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและทำให้การจัด กระบวนการเรียนการสอนมีความสมบูรณ์ ซึ่งส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำนวัตกรรมการ เรียนรู้ไปพัฒนาการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ได้นำนโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน ที่แถลงไว้ต่อ รัฐสภาเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2554 ด้านการจัดการศึกษาโดยเฉพาะด้านการพัฒนาการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการศึกษาให้ทัดเทียมกับนานาชาตินั้น เป็นนโยบายที่มีความสำคัญยิ่ง โดยรัฐบาลได้กำหนด แนวนโยบายที่ชัดเจนเพื่อเร่งพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้เป็นเครื่องมือยกระดับ คุณภาพและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้มีระบบการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติเป็นกลไกในการ ปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีพ พัฒนาเครือข่ายและพัฒนาระบบ “ไซเบอร์โฮม (Cyber Home)” ที่สามารถส่งความรู้มายังผู้เรียนโดยระบบ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกระดับชั้นใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา ขยายระบบโทรทัศน์ เพื่อการศึกษาให้กว้างขวาง ปรับปรุงห้องเรียนเพื่อให้ได้มาตรฐานห้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งเร่ง ดำเนินการให้กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาสามารถดำเนินการได้แนวนโยบายของการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการศึกษาเป็นปัจจัยและเป็นมิติสำคัญในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาให้ก้าวสู่ ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของสังคมโดยรวม และจะเป็นมิติของการสร้างกระบวนการทัศน์เพื่อนำไปสู่การ เปลี่ยนแปลงของระบบการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายใต้การศึกษาในยุคปฏิรูปในทศวรรษที่ สองในปัจจุบัน ในขณะเดียวกันกับแนวนโยบายของการจัดการศึกษาโดยภาครัฐที่กล่าวในเบื้องต้นนั้น คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา (Tablet for Education) จึงกลายเป็นเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่สำคัญ และมีอิทธิพลค่อนข้างมากต่อการปรับใช้ในการสร้างมิติแห่งการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการจัดการศึกษา ไทยในปัจจุบันในยุคสังคมสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ซึ่งแนวนโยบายของรัฐบาลมุ่งเน้นที่จะใช้ คอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้ตามศักยภาพและความพร้อมที่มีอยู่ โดยที่นโยบายของการ ปฏิบัติกับผู้เรียนช่วงแรกตามโครงการ OTPC (One Tablet Per Child)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน มีภารกิจในการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอนการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ทั่วถึงและเสมอภาคจึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาศึกษานิเทศก์ด้านบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน ปี 2555 เป็นการดำเนินโครงการต่อเนื่องเพื่อต่อยอดให้ ศึกษานิเทศก์มีศักยภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับนโยบายของรัฐบาลที่จะ ส่งเสริมให้มีการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นับเป็นโครงการหนึ่งในโครงการ

พัฒนาบุคลากรด้านการใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีเป้าหมายสำคัญเพื่อพัฒนาศักยภาพศึกษานิเทศก์ให้มีความรู้มีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือการทำงาน กำกับนิเทศ ติดตามการเรียนการสอนของผู้สอน และวางกรอบแนวทางการดำเนินงานร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เกี่ยวกับงานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาระบบการทำงานระหว่างศึกษานิเทศก์ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาและบุคลากรส่วนกลางของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ทำงานร่วมกันโดยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยสรุป ประเทศไทยมีการนำคอมพิวเตอร์พกพาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2555 โดยการนำไปใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระตามหลักสูตร และใช้เพื่อเป็นเครื่องมือการทำงาน กำกับนิเทศ ติดตามการเรียนการสอนของผู้สอน

3.7 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

เว็บไซต์สื่อกลางสนับสนุนการใช้งานแท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษาไทย (2558) กล่าวถึงบทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาดังนี้

3.7.1 บทบาทผู้บริหาร

ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาดังนี้

- 1) เปลี่ยนทัศนคติในการเป็นผู้นำทางวิชาการ เน้นเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำมาใช้ในการศึกษา มีความตระหนัก ให้ความสำคัญ และจริงจังกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา
- 2) ริเริ่ม ดำเนินการ สนับสนุนติดตามและศึกษาหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อนำมาใช้ในการใช้งานบริหารและจัดการ และบริการ
- 3) จัดระบบการนำคอมพิวเตอร์พกพาไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนว CIPOF Model ได้แก่ การปรับบริบท การจัดหาจัดเตรียมปัจจัยนำเข้า การกำกับดูแลกระบวนการ การติดตามและประเมินผลลัพธ์ และผลย้อนกลับและผลกระทบของการใช้ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา
- 4) สร้างเครือข่ายพันธมิตร และการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนเรียนความรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อสังคม
- 5) กำกับดูแลการประกันคุณภาพของระบบการเรียนการสอนภาควันตภาพที่ใช้คอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือขับเคลื่อน

3.7.2 บทบาทศึกษานิเทศก์ในการใช้ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

ศึกษานิเทศก์มีหน้าที่นิเทศการศึกษาแก่ผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ดังนั้น ศึกษานิเทศก์จึงต้องมีความรู้และสมรรถนะในเรื่องที่จะไปนิเทศผู้สอน สำหรับโครงการใช้ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา โดยศึกษานิเทศก์มีบทบาทดังนี้

- 1) ต้องทัศนคติ มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา

2) พัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์พกพา ทั้งที่เป็นสื่อหลักและสื่อเสริม ทำการทดสอบและประเมิน เพื่อสร้างความเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

3) สนับสนุนการใช้ คอมพิวเตอร์พกพา ในโรงเรียนและห้องเรียน ด้วยการจัดหาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

4) ติดตามตรวจสอบ แก้ไข ช่วยเหลือ สนับสนุน ประเมินผลการใช้คอมพิวเตอร์พกพาอย่างน้อย 3 ครั้งต่อหนึ่งภาคเรียน

5) แนะนำและส่งเสริมการประกันคุณภาพของระบบการเรียนการสอนภาควันตามภาพที่ใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการใช้คอมพิวเตอร์พกพาให้ดีขึ้น

3.7.3 บทบาทผู้สอนในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาดังนี้

- 1) ปรับเปลี่ยน ทักษะคิด และวิธีการสอนในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา
- 2) มีความรู้ความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา
- 3) จัดหาสื่อ ศูนย์หรือแหล่งความรู้ที่หลากหลายไว้เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้
- 4) เตรียม และปรับเปลี่ยนห้องเรียน ให้เอื้อต่อการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 5) กำกับ ดูแล รักษา ติดตาม และประเมินผลในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในชั้นเรียนของตนเอง
- 6) ให้ความร่วมมือในการประกันคุณภาพของระบบการเรียนการสอนภาควันตามภาพที่ใช้คอมพิวเตอร์พกพาด้วยการวิจัยในห้องเรียน การเก็บข้อมูลและเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการใช้คอมพิวเตอร์พกพาให้ดีขึ้น

3.7.4 บทบาทผู้เรียนในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาดังนี้

- 1) ศึกษาหาความรู้ความเข้าใจประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา
- 2) ใช้ประโยชน์คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อเป็นแหล่งความรู้ แหล่งปฏิบัติการ และการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ความรู้ และหลักการใช้งานคอมพิวเตอร์พกพา
- 3) ศึกษาคำสั่งแจ้งหลักการทำงาน เครื่องมือ การใช้งานในคอมพิวเตอร์พกพา และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างตั้งใจ

4) ดูแล และเก็บรักษาคอมพิวเตอร์พกพาให้อยู่ในสภาพดี ไม่ทำลายหรือปล่อยให้ปลงหายไปให้เสียหาย หรือสูญหาย

3.7.5 บทบาทบุคลากรสายสนับสนุนในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

บุคลากรสายสนับสนุนได้แก่ บุคลากรโรงเรียนที่ไม่ใช่ผู้บริหารและสายสอน ได้แก่ บรรณารักษ์ นักเทคโนโลยีการศึกษา เจ้าหน้าที่บริหารและธุรการ บทบาทของบุคลากรสายสนับสนุน มีดังนี้

- 1) ศึกษาหาความรู้ สร้างความเข้าใจ เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา (ทุกฝ่ายและทุกคน)
- 2) ศึกษาบทบาทการให้การสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาตาม ขอบข่ายหน้าที่ (นักเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา)
- 3) ให้การสนับสนุนในสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ระหว่างโรงเรียน กับองค์กร ท้องถิ่นที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (ทุกฝ่ายทุกคน)
- 4) จัดหาแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน บนเครือข่ายการใช้ คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อ การศึกษา (บรรณารักษ์และนักเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา)
- 5) ให้การสนับสนุนการประกันคุณภาพการใช้ คอมพิวเตอร์พกพา เพื่อการศึกษา ตามบทบาทของฝ่ายสนับสนุนแต่ละฝ่าย (ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา)

โดยสรุป บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา ครอบคลุม บทบาทผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ ผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรสายสนับสนุน

3.8 ข้อเสนอแนะเพื่อนำคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การนำคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีประเด็นสำคัญที่ทุกฝ่ายควรนำ มาร่วมวิเคราะห์และพิจารณาร่วมกันดังนี้ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2554, น. 12)

1. การพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์พกพา
 2. การพัฒนาผู้สอนให้มีความรู้เรื่องการใช้อุปกรณ์ Tablet เพื่อการจัดการเรียนการสอน
 3. การพัฒนาเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน
 4. การกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา การแก้ปัญหาเรื่องอุปกรณ์และ การใช้งาน
 5. คอมพิวเตอร์พกพาเปลี่ยนรุ่นเร็วมากและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นคอมพิวเตอร์ พกพาที่จัดหามาแล้วนั้นมีความเป็นมาตรฐานรองรับกับแอปพลิเคชันมากน้อยเพียงใด
 6. การจำกัดไม่ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ (อินเทอร์เน็ต) ได้อย่างอิสระ
- ข้อเสนอแนะจากบทสรุปที่ได้มีการศึกษาวิจัยจากต่างประเทศ ที่เสนอแนะไว้ต่อการนำ สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น มีประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2554, น. 13)

1. การจัดโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพียงพอ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้งานทั้งในด้านสถานที่ จุดที่ตั้งที่สามารถใช้งานกับเครือข่ายไร้สาย โครงข่ายและแม่ข่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้อย่างเป็นระบบต่อเนื่อง
2. การพัฒนาบุคลากร มีการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์พกพา โดยเฉพาะผู้สอนเพื่อลดความกังวลในการใช้งาน ให้มีทักษะ ความรู้และเชี่ยวชาญในซอฟต์แวร์สนับสนุนต่าง ๆ รวมทั้งมีความสามารถและชำนาญในการเข้าถึงระบบเครือข่าย (LAN) ของสถานศึกษา
3. การเสริมสร้างความมั่นใจของผู้สอนโดยจัดให้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิด มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน รวมทั้งมีการแบ่งปันทรัพยากรที่เอื้อต่อการพัฒนาหรือใช้งาน ตลอดจนมีการยกย่องชมเชยผู้สอนต้นแบบ (Champion)
4. การจัดการด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน โดยโรงเรียนหลายแห่งที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากการวิจัยดังกล่าว ได้เรียกร้องให้มีการกำหนดขั้นตอนที่ชัดเจนในการแจกจ่ายคอมพิวเตอร์พกพาให้กับผู้เรียนสามารถติดตามการจัดเก็บ การใช้งาน และการบำรุงรักษาได้ นอกจากนี้ยังได้ให้ความสำคัญในรายละเอียดบางอย่างที่ต้องคำนึงถึง อาทิเช่น พื้นที่และความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูล que ผู้เรียนได้บันทึกไว้
5. ความสามารถในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประเด็นหนึ่งเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยสถานศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมในการจัดให้มีผู้ช่วยเหลือในห้องเรียนเพื่อคอยแก้ไขปัญหาทางเทคนิค จัดให้มีหน่วยสนับสนุนที่มีความพร้อมทั้งในด้านการซ่อมบำรุง การมีอุปกรณ์สำรองและการแก้ปัญหาอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ หรือแม้แต่การแก้ไขปัญหาความมั่นคงและเสถียรภาพของเครือข่ายในการใช้งาน
6. เวลาที่เพียงพอต่อการจัดเตรียมเนื้อหาสาระของผู้สอน ผู้สอนต้องมีเวลาเพียงพอต่อการเตรียมบทเรียน สื่อการสอน แบบทดสอบที่ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งการจัดให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการปรับแต่งคอมพิวเตอร์พกพาให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน
7. การจัดระบบที่มีประสิทธิภาพ ให้ผู้เรียนสามารถจัดเก็บและนำเสนอผลงานของตนเอง โดยพิจารณาถึงการจัดเก็บและการนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย รวมทั้งการจัดเก็บและนำเสนอด้วย Flash-drive ในกรณีที่เครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้
8. ประสิทธิภาพในเชิงกายภาพของตัวสื่อและสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความกว้างและความสว่างของหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งความสว่างและระบบแสงที่เหมาะสมของห้องเรียนก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและไม่ควรมองข้ามเนื่องจากส่งผลต่อความสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียน
9. การเริ่มใช้กับกลุ่มทดลองนำร่องก่อนการใช้งานจริง ข้อเสนอแนะที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ควรให้มีการเริ่มใช้งานกับกลุ่มผู้เรียนและผู้สอนในบางกลุ่มก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้เริ่มจากกลุ่ม

ที่มีประสบการณ์และมีแนวโน้มว่าจะสร้างให้เกิดความสำเร็จก่อน เพื่อให้เป็นแกนนำในการแบ่งปัน ประโยชน์และประสบการณ์ในเชิงบวกและขยายผลไปยังกลุ่มอื่นๆ ต่อไป

10. การสร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความกระตือรือร้นและมีเวลาเพียงพอที่จะได้ทดลองและสร้างแนวทางหรือสร้างนวัตกรรมการใช้งานของตนเอง ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่จะสร้างให้การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ยังเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

โดยสรุป ข้อเสนอแนะเพื่อการนำคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย (1) การพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา (2) การพัฒนาผู้สอนให้มีความรู้เรื่องการใช้อุปกรณ์ Tablet เพื่อการจัดการเรียนการสอน (3) การพัฒนาเนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน (4) การกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา การแก้ปัญหาเรื่องอุปกรณ์และการใช้งาน (5) คอมพิวเตอร์พกพาเปลี่ยนรุ่นเร็วมากและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นคอมพิวเตอร์พกพาที่จัดหามาแล้วมีความเป็นมาตรฐานรองรับกับ Applications มากน้อยเพียงใด และ (6) การจำกัดไม่ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ (อินเทอร์เน็ต) ได้อย่างอิสระ

3.9 เงื่อนไขความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

นักวิชาการกล่าวถึงเงื่อนไขความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาไว้ ดังนี้

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2555) กล่าวว่า เงื่อนไขความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์พกพา ได้แก่ สมรรถนะหรือความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับต่าง ๆ (Computer Literacy)

คำว่า สมรรถนะหรือความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับต่าง ๆ เกิดขึ้นมาพร้อมกับการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจการต่าง ๆ โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ผ่านมามีความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และบทบาทของคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก คอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษาในทุกๆ ระดับและนับวันจะมีบทบาทต่อการเรียนการสอนมากขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และคำถามสำคัญที่ต้องการคำตอบก็คือในฐานะผู้สอนควรต้องมีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์อย่างน้อยในระดับใดเพื่อช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น Computer Literacy จึงน่าจะเป็นคำตอบในประเด็นสำคัญดังกล่าวนี้ได้

ดังนั้นอาจโดยสรุป สมรรถนะหรือความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับต่าง ๆ สำหรับสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์ของผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้นั้น MECC (Minnesota Educational Computing Consortium) ซึ่งเป็นองค์กรที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ ได้ทำการศึกษาถึงความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานที่ผู้สอนทั่วไปควรต้องมีว่าต้องครอบคลุม 3 ประเด็นหลักคือ

1. เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

2. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้
 3. นำความรู้และทักษะมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้
 ทั้งนี้จากองค์ความรู้ใน 3 ประเด็นหลักนั้นสามารถแยกออกเป็นความรู้และทักษะย่อย
 ดังนี้

1. สามารถที่จะอ่านและเขียนโปรแกรมพื้นฐานได้
 2. มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมการใช้งาน (Application Software) เพื่อการศึกษา
 3. สามารถที่จะเข้าใจคำศัพท์เฉพาะด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ
 ฮาร์ดแวร์

4. สามารถรู้ปัญหาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นอันเกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น
 ด้านซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์

5. สามารถอธิบายถึงผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นต่อสังคมทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
 กระทบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

6. มีความคุ้นเคยกับการใช้งานซอฟต์แวร์ประเภทต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
 โดยตรง

7. สามารถที่จะประมวลความรู้ต่าง ๆ ด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในการเรียน
 การสอน

8. มีความรู้ด้าน CMI (Computer-Managed Instruction) ด้าน CAI (Computer-Assisted
 Instruction) และการใช้บทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อการเรียนการสอน

9. สามารถกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) เพื่อการจัดหาชุดไมโคร
 คอมพิวเตอร์ ได้

10. มีความคุ้นเคยกับการใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์เช่นเครื่องพิมพ์ เครื่อง
 สแกนเนอร์ เป็นต้น

11. มีความสามารถที่จะประเมินซอฟต์แวร์ทางการศึกษาได้
 12. รู้แหล่งที่จะติดต่อเพื่อการขอความร่วมมือหรือเพื่อการจัดหาซอฟต์แวร์ทางการ
 ศึกษา

จากความรู้ ทักษะ และความสามารถพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐานที่ผู้สอนควรมีในการใช้
 คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีทักษะดังกล่าวในแต่ละระดับที่แตกต่า
 กันออกไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์ที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพและ
 คุณประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่สำคัญมีความ
 จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนทุกคนต้องสร้างสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ให้เกิดขึ้นในช่อง
 ทางการสร้างองค์ความรู้ในหลากหลายรูปแบบทั้งการศึกษาเรียนรู้ การฝึกอบรม การทดลองปฏิบัติ หรือการ

ศึกษาวิจัย ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จของการสร้างสรรค์ทางคอมพิวเตอร์ดังกล่าวให้เกิดกับทั้งผู้เรียนและผู้สอนต่อไป

โดยสรุป เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet PC) นับได้ว่าเป็นสื่อกระแสหลักที่กำลังมาแรงในสังคมยุคออนไลน์หรือสังคมสารสนเทศระบบเปิดในปัจจุบัน เป็นสื่อที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในทุกกลุ่มอาชีพ รวมทั้งการศึกษาและการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับ เนื่องมาจากสมรรถนะทางเทคโนโลยีที่สร้างความสะดวกและมีประสิทธิภาพสูงในการใช้งานจึงทำให้สื่อดังกล่าวมีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน แม้แต่ในวงการศึกษไทยที่ภาครัฐยังได้กำหนดและสนับสนุนการใช้ให้เกิดการเรียนรู้ในวงกว้างในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามนวัตกรรมและเทคโนโลยีตามกระแสสังคมต้องมีการวางแผนและปรับใช้อย่างรอบคอบ เพื่อให้บรรลุผลสูงสุดในทางปฏิบัติและคุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาควรต้องวิเคราะห์รายละเอียดและกำหนดแนวทางที่ชัดเจนในการปรับใช้กับผู้เรียน และประการสำคัญคือตัวผู้สอนคือ “ผู้สอน” คงต้องมีทักษะและสร้างสมรรถนะที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง เพื่อรับมือกับอิทธิพลการปรับใช้คอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนดังกล่าวควบคู่ไปกับการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่เกิดประโยชน์สูงสุดร่วมกันโดยรวม

3.10 แนวทางการดำเนินงานในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

แนวทางการดำเนินงานได้ดำเนินการเพื่อให้การใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาตามนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมีการดำเนินการดังนี้ (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2555)

1. จัดตั้งศูนย์บริการคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง เพื่อส่งเสริม สนับสนุนโรงเรียนให้สามารถบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และให้ผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ OTPC: One Tablet Per Child ตามนโยบายของรัฐบาลที่กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทุกคนทั่วประเทศ ในปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป โดยศูนย์ดังกล่าวต้องเตรียมดำเนินการอย่างต่อเนื่องในเรื่องต่อไปนี้

- 1.1 การพัฒนาบุคลากร การจัดหาสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่าย รวมถึงการสนับสนุน ช่วยเหลือและให้บริการ

- 1.2 เป็นศูนย์กลางการช่วยเหลือด้านการส่งเสริม พัฒนาผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาในการพัฒนาทักษะ ความรู้ ความสามารถในการใช้ การซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น การบูรณาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาศักยภาพผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน และการ

กำกับติดตามการจัดการเรียนการสอนของผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และ บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย รวมทั้ง การวางแผนร่วมกันเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ในการบริหารจัดการศูนย์บริการคอมพิวเตอร์พกพา เพื่อการเรียนการสอน ได้ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ คณะกรรมการผู้รับผิดชอบ และบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการให้ครอบคลุม ภาระงานไว้อย่างชัดเจน

2. จัดดำเนินการโครงการอบรมปฏิบัติการบูรณาการการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาบุคลากรทุกระดับ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และ กิจกรรมดำเนินการ ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์

2.1.1 เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษา (ผู้บริหารการศึกษา ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจ) ให้มีความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการบริหารจัดการนำคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและการนิเทศ ติดตามผล

2.1.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้สอนให้มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียน การสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.1.3 เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่ง ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

2.1.4 เพื่อพัฒนาศักยภาพ และสร้างความตระหนักให้ผู้บริหารโรงเรียน ทุกคน ตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 เป้าหมาย

2.2.1 ผู้บริหารการศึกษา ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารโรงเรียนที่ผ่านมาอบรม ทุกคน มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ของผู้เรียนและสามารถเป็นวิทยากรแกนนำอบรมขยายผลให้ผู้สอนในโรงเรียนให้มีความรู้ ทักษะในการ จัดการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถ นิเทศ แนะนำและติดตามการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ในการจัดการเรียนการสอนได้

2.2.2 ผู้สอนที่ได้รับการอบรมทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการวาง แผนการจัดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2.2.3 ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2.2.4 ผู้บริหารโรงเรียนทุกโรงเรียน บริหารจัดการเพื่อการนำคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ไปใช้เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 กิจกรรมตามโครงการ

2.3.1 พัฒนาผู้บริหารการศึกษา ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ศึกษาานิเทศก์ และผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจ

2.3.2 จัดพิมพ์ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน จำนวน 450 เล่ม

2.3.3 พัฒนาบุคลากรแกนนำด้าน ICT ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 15 คน เพื่อทำหน้าที่วิทยากร พี่เลี้ยง เพื่อขยายผลการใช้ Tablet พื้นฐาน และชี้แจงแนวทางการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาปฏิบัติการ เพื่ออบรมผู้บริหารโรงเรียน/ผู้สอนชั้น ป.1

2.3.4 จัดอบรมปฏิบัติการหลักสูตรบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอนให้แก่ผู้อำนวยการโรงเรียนทุกโรงเรียน โดยแบ่งเป็น 2 รุ่น

2.3.5 จัดอบรมปฏิบัติการผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน โดยแบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็น 3 รุ่น

2.3.6 ดำเนินการศึกษาความพร้อมของโรงเรียน ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ปกครองในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.3.7 สร้างเครื่องมือและวางแผนการนิเทศติดตามและประเมินผลในภาคเรียนที่ 2

โดยสรุป แนวทางการดำเนินงานในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาได้แก่การจัดตั้งศูนย์บริการคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการเรียนการสอน และการดำเนินการโครงการอบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน

4. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาครอบคลุม (1) ความหมายของแอนดรอยด์ (2) ประวัติความเป็นมาของแอนดรอยด์ (3) ประเภทของแอนดรอยด์ และ (4) จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1 ความหมายของแอนดรอยด์

ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น. 30) แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยบริษัทกูเกิล และนำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ภายหลังจากพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance ทางบริษัทกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java Libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยบริษัทกูเกิลได้ประกาศก่อตั้ง Open Handset Alliance กลุ่มบริษัทฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการสื่อสาร 48 แห่ง ที่ร่วมมือกันเพื่อพัฒนามาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลิขสิทธิ์โค้ดของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะใช้ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรี

โดยสรุป แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพาที่เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ และนำมาพัฒนาต่อโดยบริษัทกูเกิล โดยเป็นซอฟต์แวร์เสรี

4.2 ประวัติความเป็นมาของแอนดรอยด์

ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น. 31) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้รับการพัฒนามาจากบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ. 2546 โดยแอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) เป็นผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัท กูเกิล ซื้อกิจการเมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ได้กลายเป็นมาบริษัทลูก ของบริษัทกูเกิล และยังมีแอนดี้ รูบินอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอาแกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Operating System)

ต่อมาเมื่อเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2550 บริษัทกูเกิล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance, <http://www.openhandsetalliance.com>) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลาง ของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อนตั้งจำนวน 34 รายเข้าร่วม ซึ่งประกอบไปด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพา, บริษัทพัฒนาโปรแกรม, ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร

หลังจากนั้น เมื่อเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2551 บริษัท กูเกิล ได้จำหน่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นแรกที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ชื่อ T-Mobile G1 หรืออีกชื่อหนึ่งคือ HTC Dream โดยใช้แอนดรอยด์รุ่น 1.1 และหลังจากนั้น ได้มีการปรับปรุงพัฒนาระบบปฏิบัติการเป็นรุ่นใหม่ มาเป็นลำดับ

ช่วงต่อมาได้มีการออกผลิตภัณฑ์จากบริษัทต่าง ๆ ออกมาหลากหลายรุ่น หลากหลายยี่ห้อ ตามการพัฒนากระบวนการปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีอยู่อย่างต่อเนื่อง ทำให้สินค้าของแอนดรอยด์ มีให้เลือกอยู่อย่างมากมาย

โดยสรุป แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพาที่เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ และนำมาพัฒนาต่อโดยบริษัทกูเกิล โดยเป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายทำให้มีนักพัฒนาเข้ามาร่วมใช้งานและต่อยอดซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้มีการใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

4.3 ประเภทของแอนดรอยด์

ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น. 31) ประเภทของชุดซอฟต์แวร์ เนื่องจากแอนดรอยด์นั้นเปิดให้นักพัฒนาเข้าไปชมรหัสต้นฉบับได้ ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายฝ่ายนำเอารหัสต้นฉบับมาปรับแต่งและสร้างแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองขึ้น เราจึงแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประเภทแรกที่บริษัทกูเกิลเปิดให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถนำ “ต้นฉบับแบบเปิด” ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

2. Open Handset Mobile (OHM) เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับบริษัทกูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปแบบการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง พร้อมได้รับสิทธิ์ในการมีบริการเสริมต่าง ๆ จากบริษัทกูเกิลที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีประสิทธิภาพ โดยผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตกับทางกูเกิลก่อน จึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

3. Cooking หรือ Customize เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่ง ในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อกสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ หรือปลดล็อกเครื่องก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ โดยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้น ๆ จะรองรับได้ เนื่องจากได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

โดยสรุป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) Android Open Source Project (AOSP) (2) Open Handset Mobile (OHM) และ (3) Cooking หรือ Customize

4.4 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ทิววัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น. 32) เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีส่วนแบ่งตลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นี้มากขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งาน และกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรม ให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อพิจารณาในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์ บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเอง พร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมีความสามารถ การจัดวาง โปรแกรม และลูกเล่นใหม่ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสินค้าที่เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ (Smartphone) และอุปกรณ์จอสัมผัส (Touch Screen) โดยมีความแตกต่างออกไป เช่น ขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ (Sensor)

หากพิจารณาในด้านของการพัฒนาโปรแกรม ทางบริษัทกูเกิลได้มีการพัฒนา Application Framework ไว้สำหรับนักพัฒนาใช้งาน ได้อย่างสะดวก และไม่เกิดปัญหาเมื่อนำชุดโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ไปใช้กับอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะต่างกัน เช่น ขนาดจออุปกรณ์ไม่เท่ากัน ก็ยังสามารถใช้งานโปรแกรมได้เหมือนกัน เป็นต้น

โดยสรุป จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด ทำให้สามารถพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว โดยมีจำนวนแอปพลิเคชันที่มีมากกว่า 600,000 แอปพลิเคชัน อีกทั้งยังมีแอปพลิเคชันพริ้มากกว่าระบบปฏิบัติการอื่น ๆ

5. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ในการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 คลอบคลุม (1) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 (2) หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร (3) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ และ (4) วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557)

5.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

5.1.1 หลักการของหลักสูตร

1) เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและ แผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

3) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4) เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

5) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

5.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

1) เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2) เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ

3) เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

4) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักองค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี และมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

5) เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

6) เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับการปฏิบัติในอาชีพนั้น ๆ

7) เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของ สิ่งแวดล้อม

8) เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

9) เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5.2 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร

5.2.1 การเรียนการสอน

1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถเทียบโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

2) การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในวิชาการที่สัมพันธ์กับวิชาชีพ ในการวางแผน แก้ปัญหา และจัดการทรัพยากรในการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิชาการ ริเริ่มสิ่งใหม่ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่นและหมู่คณะ เป็นอิสระในการปฏิบัติงานที่ซับซ้อน หรือจัดการงานผู้อื่น มีส่วนร่วมที่เกี่ยวกับการวางแผน การประสานงานและการประเมินผล รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

5.2.2 การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

1) การจัดการศึกษาในระบบปกติสำหรับผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภทวิชาและสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด ใช้ระยะเวลา 2 ปีการศึกษา ส่วนผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าและผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าต่างประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนดใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ปีการศึกษา

2) การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1) ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติระบบทวิภาคีภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนดและสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันอาชีวศึกษาเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2) การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมงโดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

5.2.3 หน่วยกิต ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรระหว่าง 83 - 90 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ ดังนี้

1) รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

- 2) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือปฏิบัติในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 3) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการการปฏิบัติในโรงงานหรือภาคสนามไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 4) รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคีไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 5) การเทียบโอนประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต
- 6) การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

5.2.4 โครงสร้าง โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

- 1) หมวดวิชาทักษะชีวิต
 - 1.1) กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร
 - 1.2) กลุ่มวิชาภาษาไทย
 - 1.3) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
 - 1.4) กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา
 - 1.5) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.6) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.7) กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต
 - 1.8) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
 - 1.9) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
 - 1.10) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ
 - 1.11) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
 - 1.12) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
 - 1.13) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
 - 1.14) กลุ่มประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
 - 1.15) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
 - (1) หมวดวิชาเลือกเสรี
 - (2) กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถ จัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ตามความเหมาะสมตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค

เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5.2.5 การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน กับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติเบื้องต้น ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และบรรยากาศ การทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการแก้ทักษะการสื่อสาร การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิด ความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงานและการประกอบอาชีพอิสระ โดยการจัดประสบการณ์ ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการดังนี้

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการแกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ในรูปของการฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยากร รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต โดยให้นำรายวิชาในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพที่ตรง หรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐได้ โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

5.2.6 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์ จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจในลักษณะงานวิจัย ตั้งแต่การเลือก หัวข้อหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้า การวางแผน การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ การดำเนินงาน การประเมินผล และการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ทั้งปี ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าวต้องดำเนินการ ดังนี้

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ในภาคเรียนที่ 3 และหรือภาคเรียนที่ 4 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งปี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กรณีที่ใช้รายวิชาเดียว หากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

5.2.7 การศึกษาระบบทวิภาคี

การศึกษาระบบทวิภาคีเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่ง ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและ พัฒนากำลังคนที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ตามจุดหมายของหลักสูตร สถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือ สถาบันต้องนำรายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไปร่วมกำหนดรายละเอียดของ รายวิชา ได้แก่ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เวลาที่ใช้ฝึกและจำนวนหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ รวมทั้งสมรรถนะ วิชาชีพของสาขางาน พร้อมจัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชา ทั้งนี้ อาจนำราย วิชาชีพอื่นในหมวดวิชา ทักษะวิชาชีพไปจัดร่วมด้วยก็ได้ จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ฝึกอาชีพ ของแต่ละรายวิชาทวิภาคีให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด และให้รายงานการพัฒนารายวิชาให้สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

5.2.8 การเข้าเรียน ผู้เข้าเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้และคุณสมบัติ ดังนี้

1) พื้นความสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพต่างประเทศวิชา และสาขาวิชาที่กำหนด ต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ให้ครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภท วิชาและสาขาวิชา การเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหลักสูตร สาขาวิชา และการตัดสินผลการเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

2) คุณสมบัติของผู้เข้าเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

5.2.9 การประเมินผลการเรียน เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบ กระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

5.2.10 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อย กว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยของตนเอง การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์การ ทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึก และเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำ

ประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผลและปรับปรุง การทำงาน ทั้งนี้สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

2) การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวง-ศึกษาธิการว่าด้วย การจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

5.2.11 การจัดแผนการเรียน เป็นการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่จะดำเนินการสอนในแต่ละภาคเรียน โดยจัดอัตราส่วนการเรียนรู้ภาคทฤษฎีต่อภาคปฏิบัติในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ประมาณ 40 : 60 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะเอกระบวนจัดการเรียนรู้ของแต่ละสาขาวิชา ซึ่งมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) จัดรายวิชาในแต่ละภาคเรียน โดยคำนึงถึงรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อน-หลัง ความง่าย-ยาก ของรายวิชา ความต่อเนื่องและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของรายวิชา รวมทั้งรายวิชาที่สามารถบูรณาการ จัดการศึกษาร่วมกัน เพื่อเรียนเป็นงานและหรือชิ้นงานในแต่ละภาคเรียน

2) จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรายวิชาชีพเลือกและวิชาเลือกเสรี ตามความถนัด ความสนใจ เพื่อสนับสนุนการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

3) รายวิชาทวิภาคี หรือการนำรายวิชาไปเรียนและฝึกในสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ ให้ประสานงานร่วมกับสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ เพื่อพิจารณากำหนดรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการนั้น ๆ

4) รายวิชาโครงการ สามารถจัดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 3 หรือ 4 ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต หรือจัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 3 และภาคเรียนที่ 4 รวม 4 หน่วยกิตตามเงื่อนไขของหลักสูตรนั้น ๆ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้กำหนดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ในแต่ละภาคเรียน โดยนักศึกษา ต้องเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

5) จำนวนหน่วยกิตรวมในแต่ละภาคเรียน ในแต่ละภาคเรียนปกติสำหรับการลงทะเบียนเต็มเวลา ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 22 หน่วยกิต ส่วนการลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ เวลาในการจัดการเรียนการสอนโดยเฉลี่ย ไม่ควรเกิน 35 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

5.2.12 การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1) ได้รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตสะสมในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา และตามแผนการเรียน ที่สถานศึกษากำหนด

- 2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 3) ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ
- 4) ได้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเสริมหลักสูตรและ “ผ่าน” ทุกภาคเรียน ตามแผนการเรียนที่สถานศึกษากำหนด

5.2.13 การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

1) หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใด ๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุงรายละเอียด ของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะในแผนการจัดการเรียนรู้ และหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพสาขาวิชา ตลอดจนความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3) หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ ตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น หรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อ ทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

5.2.14 การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

1) การพัฒนาหลักสูตรเอการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิ อาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา สถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) การอนุมัติหลักสูตร ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3) การประกาศใช้หลักสูตร ให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

4) การพัฒนารายวิชาเอกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

5.2.15 การประกันคุณภาพหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ

- 1) คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา
- 2) การบริหารหลักสูตร
- 3) ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา
- 4) ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน

5.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

5.3.1 จุดประสงค์สาขาวิชา

- 1) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา และทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
- 2) เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
- 3) เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- 4) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้สารสนเทศในการปฏิบัติงานทางธุรกิจ
- 5) เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน แก้ปัญหา และให้คำแนะนำด้านสารสนเทศในธุรกิจ
- 6) เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
- 7) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

5.3.2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชา บริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประกอบด้วย

- 1) ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่
 - 1.1) ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น ความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต กตัญญู กตเวที อดกลั้น ละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน มีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น
 - 1.2) ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ เชื่อมมั่นในตนเอง ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
 - 1.3) ด้านทักษะทางปัญญา เช่น ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

- 2) ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่
- 2.1) สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและเพื่อพัฒนางานอาชีพ
- 2.2) แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์
- 2.3) มีบุคลิกภาพและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น
- 2.4) ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ
- 3) ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ได้แก่
- 3.1) วางแผน ดำเนินงาน จัดการและพัฒนางานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และหลักความปลอดภัย
- 3.2) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ
- 3.3) แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางธุรกิจ
- 3.4) ใช้เครื่องมือสร้าง และพัฒนาโปรแกรมงานด้านธุรกิจ
- 3.5) ประยุกต์ใช้สารสนเทศในงานด้านธุรกิจ
- 3.6) ให้คำแนะนำ และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในสำนักงาน

5.4 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

5.4.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 1) เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
- 2) มีทักษะในการใช้ ดูแลและบำรุงรักษาระบบเครือข่าย
- 3) มีทักษะในการใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต
- 4) มีคุณลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ และเจตคติที่ดีในวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

5.4.2 สมรรถนะรายวิชา

- 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
- 2) เลือก และติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายตามคู่มือ
- 3) ปรับแต่งบำรุงรักษาระบบปฏิบัติการเครือข่ายตามข้อกำหนด

5.4.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบการสื่อสารข้อมูลตัวกลาง และอุปกรณ์มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณ และ

วิธีการส่งสัญญาณสื่อสารข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งในระบบเครือข่าย โครงสร้างระบบเครือข่าย โพรโตคอลการออกแบบระบบอินเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา

กิตติศักดิ์ เป้นงาม (2554) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคนเพื่อเด็กไทย (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคนเพื่อเด็กไทย ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประกอบด้วย วางแผน สร้างงาน ไตร่ตรอง และแบ่งปัน (2) ผลการทดลองพบว่า หลังจากการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคนเพื่อเด็กไทย ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จันจิรา ชูเมฆ (2555) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องหลักการใช้สีของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 2 มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) สำนวณสภาพปัญหาการเรียนการสอนและสอบถามความต้องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพา (2) ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องหลักการใช้สี (3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องหลักการใช้สี (4) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องหลักการใช้สี (5) ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และผลงานโดยใช้การประเมินตามสภาพจริง ผลการวิจัยพบว่า ผู้สอนต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนคอมพิวเตอร์พกพาอยู่ในระดับมาก จากการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีคุณภาพในระดับดี สามารถใช้สอนได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการประเมินความพึงพอใจพบว่าอยู่ในระดับมาก การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และผลงานโดยใช้การประเมินตามสภาพจริง ผลการประเมินพบว่าอยู่ในระดับดี

ลัลน์ลลิต เอี่ยมอำนาญสุข (2556) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างสื่อบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัลเบื้องต้นที่ใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านมีวัตถุประสงค์ การวิจัยเพื่อสร้างและประเมินคุณภาพสื่อบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัลเบื้องต้นที่ใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อประเมินความสามารถในการทำงานของผู้เรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัลเบื้องต้นที่ใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหาคุณภาพในระดับดี ผลการประเมินด้านมัลติมีเดียมีคุณภาพในระดับดีมาก ผู้เรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก

เสาวภา สมจิตร (2556) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านน้ำฉา มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสำรวจความต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายดอนสัก อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา ผลการวิจัยพบว่า ผู้สอนพบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและมีความต้องการใช้แอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพาอยู่ในระดับมากที่สุด การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้างานวิจัยต่างทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางวิจัยในครั้งนี้ ปรากฏว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ใช้ในการศึกษานั้นมีไม่มากนัก แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงโดยใช้ชื่อว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีจำนวนมากพอสมควร โดยภาพรวมแล้วผลการวิจัยสามารถยืนยันได้ว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี

ความก้าวหน้าในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยภายในประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2548 – 2550 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทศพร ทศแสนสิน (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้าน ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) บนแอปพลิเคชันอุปกรณ์แท็บเล็ตที่มีต่อความยึดมั่นผูกพันในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ออกของนักศึกษาเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงแสดงว่า การใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้านผ่านแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ช่วยทำให้ความยึดมั่นผูกพันในการเรียนรู้ออกของผู้เรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

พัชรียา เชี่ยวชาญ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการปฏิบัติงานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง สำหรับเจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมือง มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการปฏิบัติงานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง สำหรับเจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมือง ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการปฏิบัติงานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง สำหรับเจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมือง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับทั้ง 3 หน่วยดังนี้ 80.67/81.33, 79.33/80.00, 80.33/81.00 (2) ผู้รับการฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (3) ความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การปฏิบัติงานด้านการตรวจหนังสือเดินทาง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมอย่างยิ่ง

ศุภนันท์ บุญชอบ (2548, น. 175-180) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บเอกสารสำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บเอกสารสำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพ 80.00/81.00, 80.67/81.67, 80.00/81.33เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผู้รับการฝึกอบรมโดยใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการจัดเก็บเอกสารมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ (3) ความคิดเห็นของผู้รับการอบรมโดยใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

นิตินัย ศรีสำราญ (2549, น. 238-248) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพและข้อความประกอบการนำเสนอด้วยโปรแกรมอิมเมจเรตี สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพและข้อความประกอบการนำเสนอด้วยโปรแกรมอิมเมจเรตี สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 (E_1/E_2) มีค่าดังนี้ 75.17/77.46, 74.55/76.93, 73.44/74.82 ตามลำดับ (2) ผู้รับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้า

ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) ผู้รับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นต่อคุณภาพชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

6.3 งานวิจัยคอมพิวเตอร์พกพาในต่างประเทศ

โอวส์ตัน และ ไวด์แมน (Owston and Wideman, 2004) แห่งมหาวิทยาลัยยอร์ก (York University) ประเทศแคนาดา ที่ได้วิจัยเชิงประเมินโครงการในระยะเริ่มต้นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในโรงเรียน Northern Light ซึ่งเป็นโรงเรียนของรัฐแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์พกพาของผู้เรียน การสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง และใช้การสัมภาษณ์ผู้สอนระดับเกรด 8 รวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนจากการใช้คอมพิวเตอร์พกพาทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีความเหมาะสมส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการ ผู้สอนใช้ได้เหมาะสมกับบทบาทการสอน ใช้ในการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การวางแผนบทเรียน การบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน การสื่อสารกับผู้ปกครอง และจัดกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างหลากหลายมากกว่าเดิม ผู้สอนสามารถช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ได้มากขึ้น สำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะในระดับเกรด 8 นั้นพบว่าประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาค่อนข้างจะเป็นที่พึงพอใจ ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์พกพาได้มากโดยเฉพาะการเตรียมข้อมูลนำเสนอในรูปแบบสไลด์คอมพิวเตอร์ มีการสร้างระบบการจัดเก็บสาระความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนามโนทัศน์ทางการเรียนรู้จากการใช้และสร้างสื่อแผนผังความคิด ข้อมูลสถิติ การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน และสามารถบูรณาการนำเสนอข้อมูลจากการสร้างกรอบแนวคิดแบบต่าง ๆ เป็นรูปแบบเอกสารข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ที่มีคุณภาพ

เบียโนคโวกส์กี และคณะ (Bienkowski and Colleagues (2005) แห่งศูนย์เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ ประเทศสิงคโปร์ (Center for Technology in Learning) ได้ทำการวิจัยโครงการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการเรียนการสอน ที่ส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรวมทั้งศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดจากความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจการลงทุนของรัฐบาลจากการใช้สื่อเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพที่มีชื่อเรียกว่า การจัดการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology – Based Education) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา โครงการศึกษาวิจัยดังกล่าวเกิดจากความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับบริษัท Microsoft ภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก โดยทำการศึกษากการใช้คอมพิวเตอร์พกพาพีซีในระดับ High Schools ระหว่างโรงเรียนหญิงกับโรงเรียนชายจำนวน 2 แห่ง ซึ่งโรงเรียนแต่ละแห่งจะมีผู้เรียนมัธยมศึกษาประมาณ 250-340 คนที่มีคอมพิวเตอร์พกพาใช้เป็นประจำของตนเองในการเรียนการสอน ระยะเวลาศึกษาใน 1 ปีโดยอาศัยระบบเครือข่ายความเร็วสูงในการเชื่อมโยงข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลต่อผู้เรียน พบว่า (1) ด้านการใช้คอมพิวเตอร์พกพาของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนอายุระหว่าง 12-16 ปี มีอัตราของการพัฒนาสมรรถนะด้านไอทีสูงขึ้นในระดับ ดีมาก โดยเฉพาะทักษะการใช้

เพื่อการสืบค้นข้อมูล การจัดบันทึก การเขียนรายงานและการเข้าถึงสารสนเทศทางการเรียนรู้จากงานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ผู้เรียนมักจะใช้คอมพิวเตอร์พกพาในระบบงานกลุ่ม มีการแบ่งปันข้อมูลหรือส่งผ่านข้อมูลจาก USB / Flash drives เป็นต้น (2) ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์พกพาจากการรายงานผลการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในเชิงบวก (Positive) ทั้ง 2 โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง (3) คอมพิวเตอร์พกพาเป็นสื่อที่ทันสมัยและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญต่อผู้เรียนโดยเฉพาะการสร้างวิธีการทำงานในโรงเรียน บังเกิดประสบการณ์ร่วมกันในชั้นเรียนเชิงสร้างสรรค์ (4) ด้านการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการผลิตงานเชิงสร้างสรรค์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสืบค้นข้อมูลและการจัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการนำเสนอ เป็นประเด็นสำคัญยิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับและเพิ่มพูนประสบการณ์ที่มีคุณภาพผ่านกระบวนการใช้สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พกพาดังกล่าว

2. ผลต่อครู พบว่า (1) ด้านการพัฒนาและสร้างความเปลี่ยนแปลงในวิชาชีพในการใช้คอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการเรียนการสอน เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพผู้เรียนเก่ง และใช้ซ่อมแซมให้เกิดคุณภาพสำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าจากโปรแกรมการใช้ที่มีคุณภาพและมีความหลากหลายที่ครูนำมาใช้ (2) ด้านบทบาทและประสบการณ์ของครูต่อการใช้คอมพิวเตอร์พกพา การใช้คอมพิวเตอร์พกพาช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของครูให้สูงขึ้น โดยคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นตัวช่วยสำคัญในการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นได้ จากรูปแบบวิธีการเรียนแบบดั้งเดิมเป็นฐานแล้วมามุ่งเน้นการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

เพ็ทตี้ และ กุนนาวาร์เดนา (Petty and Gunawardena, n.d.) แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เนกี-เมลลอน (Carnegie Mellon University) ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและพัฒนาระบบการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อลดภาระงานสอนของครูให้มีโอกาสในการสร้างและพัฒนาเชิงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นการศึกษาวิจัยกับผู้เรียนระดับ 4 ของโรงเรียนในมลรัฐเพนซิลเวเนีย (Pennsylvania) โดยใช้คอมพิวเตอร์พกพาที่วางไว้หลังห้องเรียนจำนวน 6 เครื่องเป็นเครื่องมือในการช่วยสอนรวมเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งเป็นลักษณะของการหมุนเวียนให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการสืบค้นหรือเรียนรู้งาน โดยการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนของกลุ่มตัวอย่างในขณะที่จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ผลจากการการเรียนคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา 18,992 โจทย์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา พบว่าผู้เรียนสามารถตอบโจทย์ได้มากกว่า 16,736 โจทย์ ไม่ตอบเพราะไม่แน่ใจ 2,211 โจทย์ และตอบผิดเพียง 2,216 โจทย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อคอมพิวเตอร์พกพาในด้านการยอมรับในประโยชน์ของการใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เบ็คต้า ไอซีที รีเสิร์ช (Becta ICT Research, 2009) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์พกพาประกอบการเรียนการสอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 12 โรงเรียนในประเทศอังกฤษช่วง

ระหว่าง ค.ศ. 2004-2005 ซึ่งมีผลการศึกษาค้นคว้าหลายประการที่ควรพิจารณาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับบริบทด้านการศึกษาของไทยโดยสามารถสรุปผลลัพธ์สำคัญจากการศึกษาดังกล่าวได้ ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet PC) โดยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีคอมพิวเตอร์พกพาเป็นของตนเองอย่างทั่วถึง เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์พกพาช่วยเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนและมีผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้าและการเข้าถึงองค์ความรู้ในห้องเรียนอย่างกว้างขวาง รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2. ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนนั้นพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์พกพานั้นช่วยส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้มีการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนประกอบมากขึ้น อย่างไรก็ตามการทำให้เกิดผลสำเร็จดังกล่าวนี้ ต้องอาศัยปัจจัยสนับสนุนและการจัดการในด้านต่าง ๆ จากผู้บริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนให้มีเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Network) และเครื่องฉายภาพแบบไร้สาย (Wireless Data Projector) ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถสร้างและใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งควรจัดให้มีการวางแผนจัดหาทรัพยากรมาสนับสนุนอย่างเป็นระบบ

ผลการวิจัยภาพรวมสรุปว่า การใช้คอมพิวเตอร์พกพานั้น จะสามารถสร้างให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายและมีความคุ้มค่ามากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์เดสก์ทอป (Desktop) และคอมพิวเตอร์แล็ปทอป (Laptop) ประกอบการเรียนการสอนที่มีใช้งานกันอยู่ในสถานศึกษาโดยทั่วไป

ข้อเสนอแนะจากบทสรุปที่ได้มีการศึกษาวิจัยจากต่างประเทศ ที่เสนอแนะไว้ต่อการนำสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น มีประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. มีการจัดโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพียงพอ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนการใช้งานทั้งในด้านสถานที่ จุดที่ตั้งที่สามารถใช้งานกับเครือข่ายไร้สาย โครงข่ายและแม่ข่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีเป็นระบบต่อเนื่อง

2. การพัฒนาบุคลากร มีการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์พกพา โดยเฉพาะผู้สอนเพื่อลดความกังวลในการใช้งาน ให้มีทักษะ ความรู้และเชี่ยวชาญในซอฟต์แวร์สนับสนุนต่าง ๆ รวมทั้งมีความสามารถและชำนาญในการเข้าถึงระบบเครือข่าย (LAN) ของสถานศึกษา

3. การเสริมสร้างความมั่นใจของผู้สอนโดยจัดให้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิด มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน รวมทั้งมีการแบ่งปันทรัพยากรที่เอื้อต่อการพัฒนาหรือใช้งาน ตลอดจนมีการยกย่องชมเชยผู้สอนต้นแบบ (Champion)

4. การจัดการด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน โดยโรงเรียนหลายแห่งที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากการวิจัยดังกล่าว ได้เรียกร้องให้มีการกำหนดขั้นตอนที่ชัดเจนในการแจกจ่ายคอมพิวเตอร์พกพาให้กับผู้เรียน สามารถติดตามการจัดเก็บ ใช้งาน และบำรุงรักษาได้ นอกจากนี้ยังได้ให้ความสำคัญใน

รายละเอียดบางอย่างที่ต้องคำนึงถึง อาทิ พื้นที่และความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูลของผู้เรียนได้บันทึกไว้

5. ความสามารถในการใช้งานอย่างต่อเนื่องของคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอีกประเด็นหนึ่งเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยสถานศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมในการจัดให้มีผู้ช่วยเหลือในห้องเรียนเพื่อคอยแก้ไขปัญหาทางเทคนิค จัดให้มีหน่วยสนับสนุนที่มีความพร้อมทั้งในด้านการซ่อมบำรุง การมีอุปกรณ์สำรอง และการแก้ปัญหาอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ หรือแม้แต่การแก้ไขปัญหาความมั่นคงและเสถียรภาพของเครือข่ายในการใช้งาน

6. เวลาที่เพียงพอต่อการจัดเตรียมเนื้อหาสาระของผู้สอน ผู้สอนต้องมีเวลาเพียงพอต่อการเตรียมบทเรียน สื่อการสอน แบบทดสอบที่ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งการจัดให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการปรับแต่งคอมพิวเตอร์พกพาให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน

7. การจัดระบบที่มีประสิทธิภาพ ให้ผู้เรียนสามารถจัดเก็บและนำส่งผลงานของตนเอง โดยพิจารณาถึงการจัดเก็บและการนำส่งผลงานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย รวมทั้งการจัดเก็บและนำส่งด้วยวัสดุบันทึกข้อมูล (Flash Drive) ในกรณีที่เครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้

8. ประสิทธิภาพในเชิงกายภาพของตัวสื่อและสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความกว้างและความสว่างของหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งความสว่างและระบบแสงที่เหมาะสมของห้องเรียนก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและไม่ควรมองข้ามเนื่องจากส่งผลต่อความสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียน

9. ควรเริ่มใช้กับกลุ่มทดลองนำร่องก่อน (Pilot Project) ข้อเสนอแนะที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ควรให้มีการเริ่มใช้งานกับกลุ่มผู้เรียนและผู้สอนในบางกลุ่มก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้เริ่มจากกลุ่มที่มีประสบการณ์และมีแนวโน้มว่าจะสร้างให้เกิดความสำเร็จก่อน เพื่อให้เป็นแกนนำในการแบ่งปันประโยชน์และประสบการณ์ในเชิงบวกและขยายผลไปยังกลุ่มอื่นๆ ต่อไป

10. สร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความกระตือรือร้นและมีเวลาเพียงพอที่จะได้ทดลองและสร้างแนวทางหรือสร้างนวัตกรรมการใช้งานของตนเอง ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่จะสร้างให้การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้บังเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

เคาส์ และ เซ็น (Couse and Chen, 2010) แห่งมหาวิทยาลัยรัฐนิวแฮมเชียร์ (University of New Hampshire) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อพัฒนาด้านการวาดภาพลายเส้นของเด็กผู้เรียนวัยก่อนประถมศึกษาจำนวน 41 คน อายุระหว่าง 3-6 ปี โดยเป็นการวิจัยเชิงทดลองให้เด็กได้ดูภาพจากสื่อวีดิทัศน์ (Video Tape) ประกอบการใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์พกพาส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้จากกลุ่มเด็กที่มีระดับอายุที่ต่างกัน ซึ่งมีผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับการวาดภาพจากคอมพิวเตอร์พกพาดังกล่าว จากบทสรุปที่รายงานจากผู้สอนพบว่าผู้เรียนวัยก่อนประถมศึกษาที่มีความสนใจในระดับสูงต่อการวาดภาพตามรูปแบบที่พบเห็นจาก

การใช้คอมพิวเตอร์พกพาเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ได้ดีเป็นไปอย่างรวดเร็ว จากหลากหลายทักษะการใช้สื่อของผู้เรียนแต่ละคนในการวาดภาพของตนเอง

เอล-กายาร์ และคณะ (El-Gayar and Colleagues, 2011) แห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐ ดาโกต้า (Dakota State University) สหรัฐอเมริกาได้ทำการศึกษาวิจัยซึ่งเป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการสร้างความรู้และความเข้าใจเพื่อให้เกิดการยอมรับต่อคอมพิวเตอร์พกพาของผู้เรียนในระดับวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาในแถบตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา โดยใช้การทดสอบและการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 230 คน ผลการวิจัยพบว่าจุดเด่นที่น่าสนใจส่วนใหญ่ ผู้เรียนมีความต้องการให้โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาจัดรูปแบบโปรแกรมการใช้คอมพิวเตอร์พกพาที่สอดคล้องต่อการสร้างสรรค์งานในสภาพแวดล้อมหรือสภาพการบริหารจัดการที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนประเภทคอมพิวเตอร์พกพาให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เซียง และคณะ (Xiang and Colleagues, n.d.) จากคณะวิศวกรรมและการสำรวจแห่ง มหาวิทยาลัยรัฐควีนส์แลนด์ใต้ (University of Southern Queensland) ประเทศออสเตรเลีย ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนจากการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อการออกแบบสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนจากการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet PC) วิธีการโดยสอบถามสภาพเชิงอนาคตที่มีความเหมาะสม (Scenarios) จากนักวิชาการหลากหลายด้าน เพื่อร่วมกันกำหนดภาพอนาคตของสภาพห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์พกพา รวมทั้งเอื้อต่อรูปแบบวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจากการใช้สื่อดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์พกพา เพื่อเป็นเครื่องมือที่ทรงประสิทธิภาพในการเรียนรู้หรือสำหรับการสอนนั้น ควรมีการพัฒนาร่วมกันระหว่างสถานศึกษากับผู้เรียนจากภายนอกสถานศึกษา มีการพัฒนาและสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ของการใช้สื่อระหว่างครูกับผู้เรียน มีการสร้างความสมบูรณ์และความชัดเจนในบทเรียน และมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบวิธีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

โดยสรุป งานวิจัยเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น ยังไม่มีผู้วิจัยจัดทำ แต่มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งจัดทำขึ้นเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงพอสังเขปนั้น มีการใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ โดยมีผลสรุปไปในทิศทางเดียวกันว่าทำให้ผู้ที่ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ในงานวิจัยทั้งหมดเพื่อหาข้อสรุป เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการศึกษาของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 **สุ่มห้องเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี** จากจำนวน 2 ห้อง ได้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ กลุ่ม 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

1.2.2 **จำแนกนักเรียน 40 คน** เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จากผลการสอบของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียน ดังนี้ นักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับดีได้คะแนน 70 คะแนนขึ้นไป จำนวน 12 คน นักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับปานกลางได้คะแนนตั้งแต่ 60 – 69 คะแนน จำนวน 18 คน และนักศึกษาที่มีผลการเรียนต่ำได้คะแนนต่ำกว่า 60 คะแนน จำนวน 10 คน

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน ดังนี้ คือ นักเรียนมีผลการเรียนในระดับดี จำนวน 1 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับต่ำ จำนวน 1 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับ ฉลากนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ดังนี้ คือ นักเรียนมีผลการเรียนในระดับดี จำนวน 2 คน ระดับปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับต่ำ จำนวน 2 คน

1.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นักเรียนจำนวน 31 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน ดังนี้ คือ นักเรียนมีผลการเรียนระดับดี จำนวน 9 คน ระดับปานกลาง จำนวน 15 คน และระดับต่ำ จำนวน 7 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนานวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำรา เกี่ยวกับการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ชุดการเรียน	
1.1 ความหมายของชุดการเรียน	บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542)
1.2 คุณค่าของชุดการเรียน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520)
1.3 ประเภทของชุดการเรียน	ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวข้อที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520)
1.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520)
2. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	
2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (อ้างถึงใน ปองพจน์ ชาญโลหะ, 2547)
2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546)
2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546)
2.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546)
2.5 การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ปวีณา ธิติวรนนท์ (2538)
2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	
3. คอมพิวเตอร์พกพา	
3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์พกพา	สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2555)
3.2 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์พกพา	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.9)
3.3 ลักษณะของคอมพิวเตอร์พกพา	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.10)
3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์พกพา	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.11)
3.5 การใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษาในประเทศไทย	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.13)
3.6 การนำคอมพิวเตอร์พกพามาใช้กับสถานศึกษาระดับประถมศึกษาในประเทศไทย	สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2555)
3.7 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา	เว็บไซต์สื่อกลางสนับสนุนการใช้งานแท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษาไทย (2558)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวข้อที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
3.8 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด	ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2554)
3.9 เงื่อนไขความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา	สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2555)
4. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	
4.1 ความหมายของแอนดรอยด์	ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.30)
4.2 ประวัติความเป็นมาของแอนดรอยด์	ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.30)
4.3 ประเภทของแอนดรอยด์	ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.31)
4.4 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2558, น.32)
5. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557	
5.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557	สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557)
5.2 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (2557)
5.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (2557)
5.4 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (2557)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการศึกษา	กิตติศักดิ์ แป้นงาม (2554)
6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	พัชรียา เชี่ยวชาญ (2548)
6.3 งานวิจัยคอมพิวเตอร์พกพาในต่างประเทศ	โอร์สตัน และ ไวด์แมน (2004) เปียนโควสกี และคณะ (2005) เบ็คต้า ไอซีที รีเสิร์ช (2009) เคาส์ และ เซ็น (2010)

ขั้นที่ 2 สร้างพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 วิเคราะห์ วัตถุประสงค์ และเนื้อหารายวิชาที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาสอนดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภท วิชาประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

หน่วยเนื้อหา	ประเภท	เวลา (ชม.)
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	พุทธิพิสัย	4
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล	พุทธิพิสัย	8
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ	พุทธิพิสัย	8

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกหน่วยเนื้อหาเพื่อมาผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการสุ่มแบบง่าย จำนวน 3 หน่วย คือ (1) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล และ (3) อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยการเรียน โดยผู้วิจัยเน้นการสอนด้านพุทธิพิสัย ส่วนการฝึกปฏิบัติด้านทักษะพิสัยจะเป็นการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

2.2 เขียนแผนการเรียน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียน และการประเมิน

2.2.1 กำหนดหน่วยการเรียน ได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 1.1.1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล

เรื่องที่ 1.1.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 1.1.3 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 1.1.4 โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 1.1.5 ลักษณะการให้บริการของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

เรื่องที่ 2.1.1 แบบจำลอง OSI Model

เรื่องที่ 2.1.2 โพรโทคอลในการสื่อสารข้อมูล

เรื่องที่ 2.1.3 โพรโทคอล TCP/IP

เรื่องที่ 2.1.4 มาตรฐานเครือข่าย IEEE 802

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

เรื่องที่ 3.1.1 อุปกรณ์เครือข่าย

เรื่องที่ 3.1.2 สื่อนำสัญญาณ

เรื่องที่ 3.1.3 หัวต่อสัญญาณ

2.2.2 กำหนดแนวคิด มี 3 แนวคิด ประกอบด้วย หน่วยละ 1 แนวคิด

2.2.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในหน่วยที่ 1 มีจำนวน 5 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจำนวน 4 ข้อ และหน่วยที่ 3 มีจำนวน 3 ข้อ ทั้งหมดสอดคล้องกับหัวเรื่อง

2.2.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนสอบก่อนเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การศึกษาบทเรียน การทำกิจกรรมระหว่างเรียน และขั้นตอนสอบหลังเรียน

2.2.5 กำหนดสื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คู่มือการใช้ และแบบฝึกปฏิบัติ

2.2.6 กำหนดแนวทางประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่ (1) การประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน และ (2) การประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คือ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน

2.4 จัดทำเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย คำอธิบาย ภาพนิ่ง คลิปวิดีโอลิงค์ภายนอก

2.4.1 คำอธิบาย เป็นการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาเกี่ยวกับระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.4.2 ภาพนิ่ง เป็นภาพของคำที่มีประจำทุกหัวเรื่อง เพื่ออธิบายเนื้อหาให้ ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5 จัดทำกิจกรรม มีประจำอยู่ทุกหัวเรื่องย่อย หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว จะต้องมีการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

2.6 แนวตอบหรือเฉลย แสดงผลให้ทราบทันทีว่าแบบทดสอบที่ทำนั้นถูกหรือผิด พร้อมกับการเสริมแรงทันทีหลังจากเฉลยคำตอบแล้ว

2.7 การออกแบบหน้าจอและผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.7.1 การออกแบบหน้าจอ เป็นการแบ่งหน้าจอออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนหน้าจอเมนูหลัก และ ส่วนที่ 2 แสดงส่วนของเนื้อหาหลัก

การออกแบบหน้าจอส่วนที่ 1 แสดงหน้าจอเมนูหลัก ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 เมนู คือ (1) รายการบทเรียนทั้งหมด (2) แบบฝึกหัดบทเรียน (3) แนะนำการใช้งาน และ (4) เกี่ยวกับเรา ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 หน้าจอแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 2 แสดงเนื้อหาหลัก ประกอบด้วย 3 ตอน คือ (1) การสื่อสารข้อมูล (2) มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล และ (3) อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 หน้าจอแสดงเนื้อหาหลัก วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.8 ผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งพิมพ์ เป็นเอกสารประกอบการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุด (2) คู่มือการเรียน และ(3) แบบฝึกปฏิบัติ

2.8.1 คู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) วัตถุประสงค์ (5) รายชื่อหน่วยการเรียน (6) ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (7) คำแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (8) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน (9) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม และ (10) การจัดห้องเรียน

2.8.2 คู่มือการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) บทบาทของนักเรียน (4) วิธีการใช้คู่มือการเรียนรู้ และ (5) แนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.8.3 แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย (1) คำชี้แจง (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (5) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน (6) แบบฝึกปฏิบัติ (7) แบบทดสอบหลังเรียน และ (8) เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

2.9 ทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่ม และทดสอบแบบภาคสนาม นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้งมาปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ แสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่า ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับ ดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แสดงในภาคผนวก ข) ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

3.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เสนอแนะให้ปรับปรุงดังนี้ (1) ด้านแผนการจัดการเรียน ควร มี Mind map สรุปคำสั่งให้นักเรียนได้มองเห็นภาพรวมในขั้นนำก่อนการเรียนรู้ และในขั้นสรุป แบบประเมินชิ้นงานและรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลชิ้นงานไม่เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียน ควร กำหนดให้ชัดเจนมากกว่าการเขียนแบบกว้างๆ (2) ขอบรับในส่วนของวัตถุประสงค์ของแผน (3) แบบฝึกหัดลองจำแนกว่า ข้อไหนจะวัด K, P, A (4) ควรมีใบงานตรวจสอบ A ตามวัตถุประสงค์ใหม่ที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

3.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่มีเสนอแนะให้ปรับปรุงเพิ่มเติม

3.3 ผู้เชี่ยวชาญวัดและประเมินผล ไม่มีเสนอแนะให้ปรับปรุงเพิ่มเติม

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง
พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ

แอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

4.1 ด้านเนื้อหา

4.1.1 เพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล และรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล

4.1.2 แก้ไขข้อความเมนู “ตัวช่วยการใช้งาน” เป็น “แนะนำการใช้งาน”

4.2 ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

4.2.1 ปรับปรุงปัญหาด้านการเรียกข้อมูลมาแสดงบนหน้าแอป เพิ่มปุ่มรีโหลดเพื่อโหลดข้อมูลใหม่ทุกครั้ง

4.2.2 ปรับปรุงสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงการกลับไปเมนู ให้ตรงกับความหมายที่ต้องการ

4.2.3 ปรับปรุงด้านการเสริมแรง หลังจากนักเรียนร่วมกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ

4.3 ด้านวัดผลและประเมินผล

4.3.1 ได้ปรับข้อความให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพ หลังจากปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม แสดงในภาคผนวก จ)

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน-บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 5 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์	
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์	4	8	2	5	1	-	20
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและ โพรโทคอล	9	8	2	1	-	-	20
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อ นำสัญญาณ	9	7	2	2	-	-	20

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบเพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวนหน่วยละ 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวนหน่วยละ 20 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผลจำนวน 1 ท่าน และด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับ ดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คือ เพิ่มจำนวนแบบทดสอบจาก 15 ข้อเป็น 20 ข้อ

ขั้นที่ 7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 วิทยาลัย

อาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ที่เคยเรียนรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายมาแล้ว เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ จำนวน 31 คน และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคของจุงเต๋ฟาน (Chung The Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และต้องเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 - 1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ข้อสอบทั้ง 20 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก (ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงในภาคผนวก ง)

ตารางที่ 3.4 ผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียน	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 1	ก่อนเรียน	0.27 – 0.80	0.20 – 0.74
	หลังเรียน	0.50 – 0.80	0.20 – 0.47
หน่วยที่ 2	ก่อนเรียน	0.20 – 0.83	0.20 – 0.47
	หลังเรียน	0.50 – 0.80	0.27 – 0.40
หน่วยที่ 3	ก่อนเรียน	0.47 – 0.83	0.20 – 0.74
	หลังเรียน	0.50 – 0.80	0.20 – 0.53

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีการคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.5 ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

หน่วยการเรียน	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1	0.38	0.27
หน่วยที่ 2	0.08	0.07
หน่วยที่ 3	0.08	0.05

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ดเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนหน่วยละ 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวนหน่วยละ 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแบบสอบถาม 2 ตอน คือ (1) ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ และ (2) ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภทวิธีการ และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 10 ข้อครอบคลุม กระบวนการทดสอบก่อนเรียน การจัดกิจกรรม กระบวนการทดสอบหลังเรียน และผลที่นักเรียนได้รับ

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของริคเคอร์ต (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 10 ข้อคำถาม และแบบสอบถามแบบปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบปลายปิดแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ของริคเคอร์ต (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุม วัตถุประสงค์สิ่งที่จะประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (รายละเอียดแบบประเมินแสดงในภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ เกี่ยวกับความเข้าใจข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเข้าใจในคำถามที่ถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม (1) แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ ตรวจสอบความรู้เดิม (2) บทเรียนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาสาระ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (3) กิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม (4) แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา (5) แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน (6) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น (7) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง (8) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น (9) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น (10) นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด

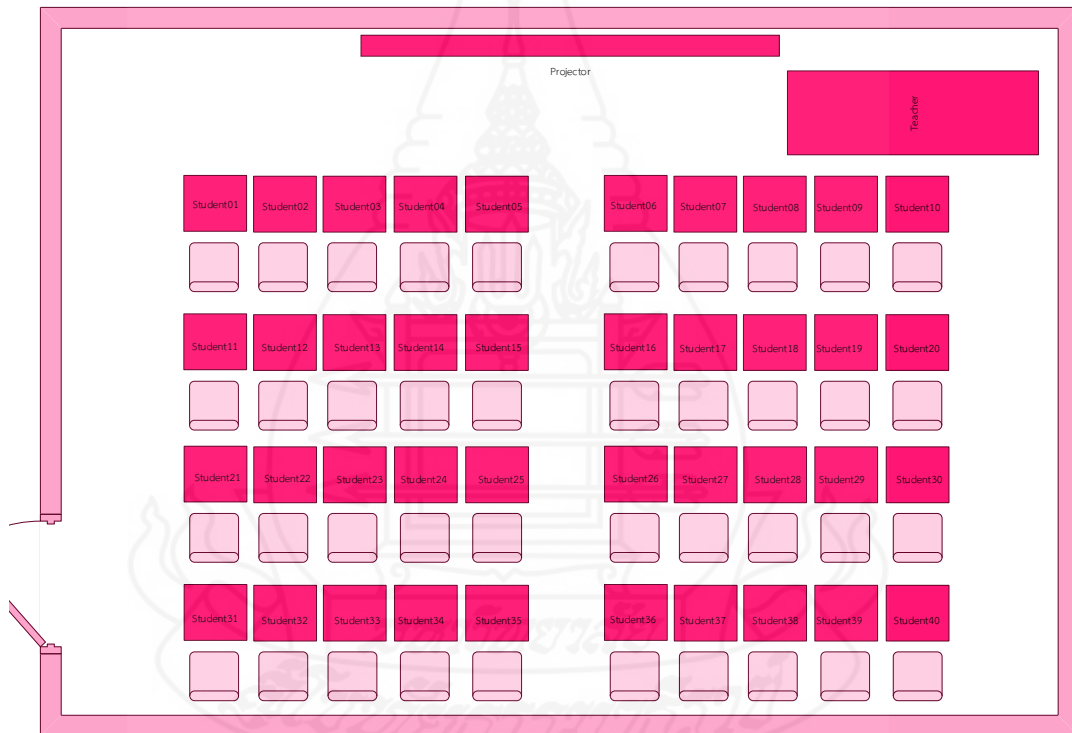
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1 การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้สถานที่คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี (ห้อง 251) ขนาดของห้อง 6 × 9 เมตร ที่ได้ดำเนินการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง

เครื่องปรับอากาศ และพัดลมเพดาน สำหรับใช้ในการปรับระดับของแสงและระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายยี่ห้อ Zyxel รุ่น NWA5123 ซึ่งรองรับผู้ใช้ได้มากกว่า 124 คน ภายในห้องปฏิบัติการได้จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ใช้เรียนทุกวัน ซึ่งนักเรียนสามารถใช้งานเครื่องโทรศัพท์มือถือเชื่อมต่อแบบไร้สายผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือส่วนบุคคลได้ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง สำหรับในส่วนของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการนำขึ้นไว้บน Google Play เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถติดตั้งผ่าน Play Store จากเครื่องโทรศัพท์มือถือส่วนบุคคลได้ที่ เพื่อความสะดวกในการเรียนของนักเรียน ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังการจัดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (ห้อง 251)

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ตามวันและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	11 มกราคม 2562	15.00 – 17.00 น.
แบบกลุ่ม	18 มกราคม 2562	15.00 – 17.00 น.
แบบภาคสนาม	25 มกราคม 2562	15.00 – 17.00 น.

3.3 ขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.3.1 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมของ นักเรียน โดยการแนะนำ การฝึกทักษะการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้บทเรียนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น การใช้เมนูหลัก เมนูรอง เป็นต้น

3.3.2 ขั้นตอนก่อนการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

1) ก่อนดำเนินการทดลองใช้ผู้วิจัยได้แจกคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แก่นักเรียนทุกคน

2) ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและมีการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแจกคู่มือการเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้แก่นักเรียน

3.3.3 ขั้นตอนการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	การรวบรวมข้อมูล
การรวบรวมข้อมูล	
ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียนของนักเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบหาค่าที่
ขั้นที่ 2 ศึกษาทบทวนจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	-
ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน ประกอบด้วย แบบฝึกหัดและตรวจสอบคำตอบ	ดำเนินกิจกรรมโดยทำแบบฝึกหัดเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า E_1
ขั้นที่ 4 ประเมินหลังเรียนของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมครบทุกหัวเรื่อง โดยการทำแบบทดสอบ หลังเรียน	กระดาษคำตอบของแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ E_2 และการทดสอบค่าที่

3.3.4 การเก็บข้อมูลจากการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการทดสอบแบบภาคสนาม

1) การเก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทำกิจกรรมระหว่างเรียน จากการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2) การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลอง

แบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามด้วยตนเอง และได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จากนักเรียน กลับคนมา จำนวน 40 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ(3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สีนสกุล 2520, น. 136 - 137)

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้	E_1	คือ	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

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

เมื่อกำหนดให้	E_2	คือ	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

การยอมรับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในกรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ $\pm 2.5\%$

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างถึงใน Glass, Gene V, และ Hopkins D., 1984, pp.217 – 220 and pp. 240 – 242)

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

เมื่อกำหนดให้	t	คือ	ค่านี้สำคัญ
	n	คือ	จำนวนนักเรียน
	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการใช้ค่าเฉลี่ย (Mean - \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation - S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V, 1986, pp. 181 – 182)

การหาค่าคะแนนเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อกำหนดให้	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	f	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
	n	คือ	จำนวนคะแนนหรือจำนวนตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามแนวคิดของริคเคอร์ท (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation - S.D.) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

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

เมื่อกำหนดให้	S.D.	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	คือ	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน
	$\sum X$	คือ	คะแนนดิบ
	n	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ซึ่งได้มาจากการเก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียน

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.1 – 4.5

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยละกันระหว่างผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง จำนวน 1 คน ระดับปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับอ่อน จำนวน 1 คน รวมทั้งหมด จำนวน 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว	ร้อยละของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
หน่วยที่ 1	81.66	80.00	81.66/80.00
หน่วยที่ 2	80.00	78.33	80.00/78.33
หน่วยที่ 3	80.00	78.33	80.00/78.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ หน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 81.66/80.00 หน่วยที่ 2 มีค่าเท่ากับ 80.00/78.33 และ หน่วยที่ 3 มีค่าเท่ากับ 80.00/78.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 หน่วย

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียน จำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ในภาคผนวก ฉ) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาปรับปรุง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. คำถามในแบบทดสอบบางข้อ มีคำถามยังไม่ชัดเจน	1. ปรับปรุงคำถามในแบบทดสอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
2. หน้าจอปุ่มเล็ก กดยาก	2. ปรับหน้าจอให้ปุ่มในการกด ใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มความง่ายและแม่นยำในการกดปุ่ม

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคละกันระหว่างผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง จำนวน 2 คน ระดับปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับอ่อน จำนวน 2 คน รวมทั้งหมดจำนวน 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)

ทดสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
หน่วยที่ 1	81.66	78.33	81.66/78.33
หน่วยที่ 2	81.66	79.16	81.66/79.16
หน่วยที่ 3	82.50	78.33	82.50/78.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ หน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 81.66/78.33 หน่วยที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.66/79.16 และ หน่วยที่ 3 มีค่าเท่ากับ 82.50/78.33เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 หน่วย

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียนจำนวน 6 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ฉ) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาปรับปรุงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นแบนเนอร์ในหน้าแรกไม่สื่อถึงบทเรียน เช่น ปุ่มกลับ	1. ได้แก้ไข และใส่สัญลักษณ์ให้สื่อ
2. ปุ่มในการกดคลิก เล็กทำให้กดยาก	2. ได้แก้ไขให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามหน้าจอแสดงผล

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามต่อไป

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยคละกันระหว่างผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับเก่ง จำนวน 9 คน ระดับปานกลาง จำนวน 15 คน และระดับอ่อน จำนวน 7 คน รวมทั้งหมด จำนวน 31 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 31$)

ทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
หน่วยที่ 1	81.45	79.83	81.45/79.83
หน่วยที่ 2	81.45	80.48	81.45/80.48
หน่วยที่ 3	82.09	79.03	82.09/79.03

จากตารางที่ 4.5 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ หน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 81.45/79.83 หน่วยที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.45/80.48 และหน่วยที่ 3 มีค่าเท่ากับ 82.09/79.03 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 หน่วย

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (n = 31)

ภาคสนาม	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t - test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
หน่วยที่ 1	7.94	2.17	16.29	2.00	20.07*
หน่วยที่ 2	7.94	2.17	16.29	1.37	21.29*
หน่วยที่ 3	7.39	2.24	16.41	1.62	21.06*

$P < .05$, $df = 30$, $t = 1.699^*$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 31 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (n = 31)

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1	แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.33	.69	เห็นด้วยมาก
2	แผนการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.13	.79	เห็นด้วยมาก
3	แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระในการเรียนวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	4.08	.73	เห็นด้วยมาก
4	แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา	4.03	.62	เห็นด้วยมาก
5	แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน	4.13	.76	เห็นด้วยมาก
6	แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	4.03	.77	เห็นด้วยมาก
7	แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	4.10	.90	เห็นด้วยมาก
8	แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น	3.80	.67	เห็นด้วยมาก
9	แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	3.90	.84	เห็นด้วยมาก
10	ผู้เรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	3.95	.78	เห็นด้วยมาก
เฉลี่ย		4.05	.76	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = .76) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 10 ข้อ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในระดับมากที่สุด 10 ข้อ โดยข้อที่ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = .69) รองลงมาคือ แผนการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = .79) และแบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = .76) และข้อที่ค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = .67)

บทที่ 5

รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน มีดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

รายละเอียดของวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

การเตรียมตัวของครู

แผนผังการจัดชั้นเรียน

บทบาทของครูและนักเรียน

ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

การเตรียมตัวของนักเรียน

บทบาทของนักเรียน

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

วิธีการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ภาคที่ 3 แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบก่อนเรียน

กิจกรรมระหว่างเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยกิจกรรม/แบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 4 รายละเอียดของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หน้าหลักของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล
และเครือข่าย

แนะนำการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

บทเรียน

กิจกรรมระหว่างเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน



ภาคที่ 1

คู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย



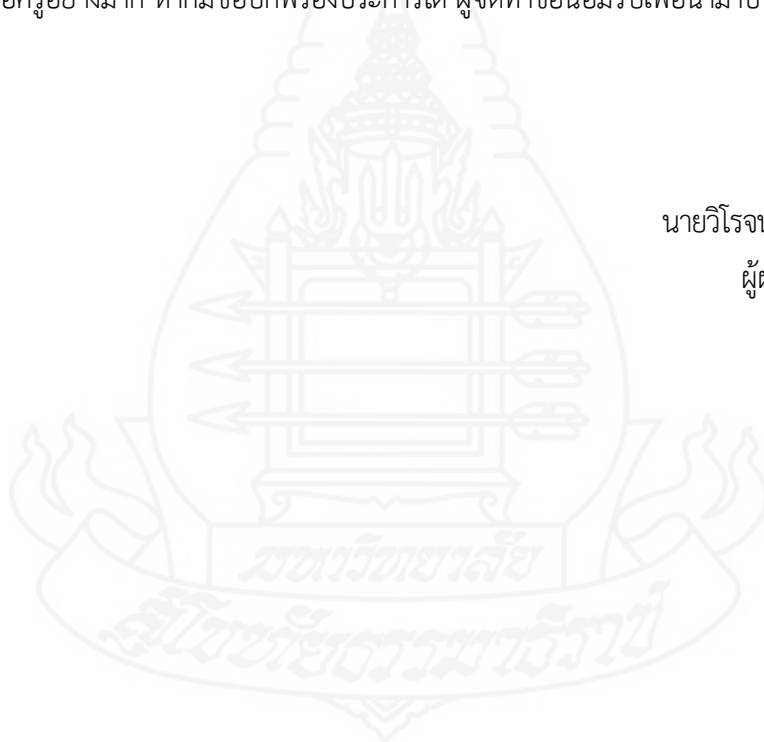
คำนำ

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษา สุพรรณบุรี เป็นการนำเนื้อหาในรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง มาพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ผู้ผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หวังว่าคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จะเป็นประโยชน์ต่อครูอย่างมาก หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นายวิโรจน์ แก้วเรือง

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	92
การเตรียมตัวของครู	93
แผนผังการจัดชั้นเรียน	95
บทบาทของครูและนักเรียน	95
ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	96



1. รายละเอียดวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

1.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
2. มีทักษะในการใช้ ดูแลและบำรุงรักษาระบบเครือข่าย
3. มีทักษะในการใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต
4. มีคุณลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ และเจตคติที่ดีในวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1.2 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
2. เลือกลงและติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายตามคู่มือ
3. ปรับแต่งบำรุงรักษาระบบปฏิบัติการเครือข่ายตามข้อกำหนด

1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบการสื่อสารข้อมูลตัวกลาง และอุปกรณ์มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณ และวิธีการส่งสัญญาณสื่อสารข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งในระบบเครือข่าย โครงสร้างระบบเครือข่าย โพรโตคอลการออกแบบระบบอินเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

1.4 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล
- หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ
- หน่วยที่ 4 เครือข่ายท้องถิ่น (LAN)
- หน่วยที่ 5 ระบบเครือข่ายไร้สาย
- หน่วยที่ 6 เครือข่ายบริเวณกว้าง(WAN)
- หน่วยที่ 7 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- หน่วยที่ 8 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย
- หน่วยที่ 9 การออกแบบและแก้ไขปัญหาในระบบเครือข่าย

2. การเตรียมตัวของครู

2.1 ก่อนการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.1.1 การใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ครูต้องศึกษาคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายโดยละเอียด

2.1.2 ตรวจสอบสื่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่ติดตั้งบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ และทดลองใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่ได้บรรจุเนื้อหาสาระต่าง ๆ เสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1.3 จัดชั้นเรียนในลักษณะ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยที่ให้นักเรียนใช้โทรศัพท์มือถือของตนเองได้ และครูจะต้องจัดเตรียมเครื่องโทรศัพท์มือถือไว้ให้นักศึกษาที่ไม่มีโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ยืมเรียน

2.1.4 ครูต้องมีทักษะการใช้งานโทรศัพท์มือถือเบื้องต้น สามารถแนะนำและแก้ไขปัญหา เพื่อจะได้ใช้งานในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายใหม่ประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

2.1.5 จัดเตรียมคู่มือการเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายและแบบฝึกปฏิบัติให้พร้อม

2.2 ระหว่างการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.2.1 ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิช การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย พร้อมทั้งแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และแจกคู่มือการเรียนชุดการเรียนแก่นักเรียน

2.2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เป็นช่องทาง มี 4 ขั้นตอน ที่นักเรียนต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

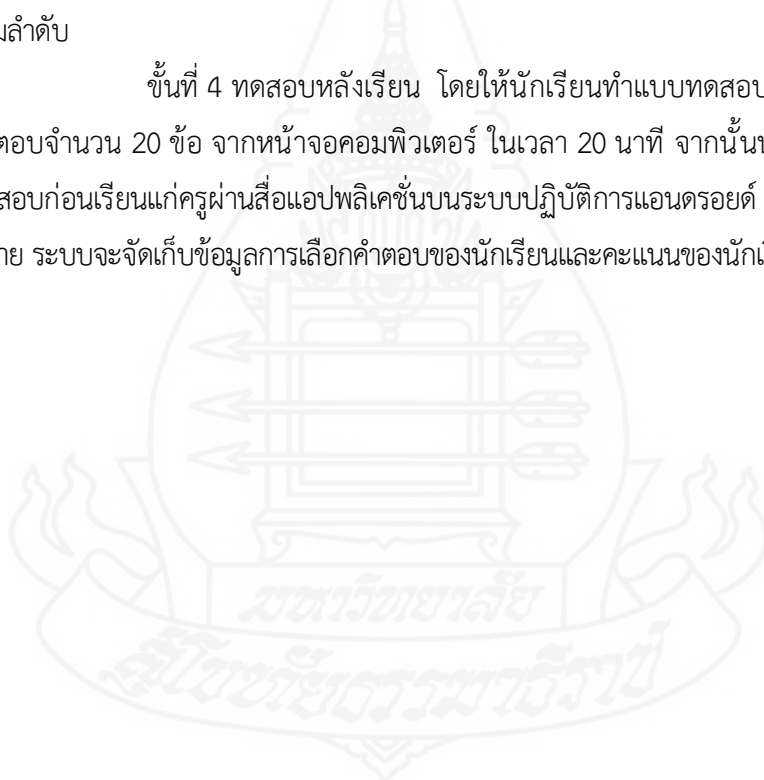
ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน โดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ จากโทรศัพท์มือถือของตนเอง ในเวลา 20 นาที จากนั้นนักเรียนทุกคนส่งผลคะแนนทดสอบ โดยครูครูจะขานชื่อนักเรียน แล้วให้นักเรียนบอกคะแนนเพื่อเก็บไว้บันทึกไว้เป็นหลักฐาน

ขั้นที่ 2 ศึกษาทบทวน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียนจากชุดแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย โดยให้เริ่มศึกษาเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

- 1) ศึกษาหน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง เรียน 1 สัปดาห์ รวม 4 ชั่วโมง
- 2) ศึกษาหน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล ใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง เรียน 2 สัปดาห์ รวม 8 ชั่วโมง
- 3) ศึกษาหน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อส่งสัญญาณ ใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง เรียน 2 สัปดาห์ รวม 8 ชั่วโมง

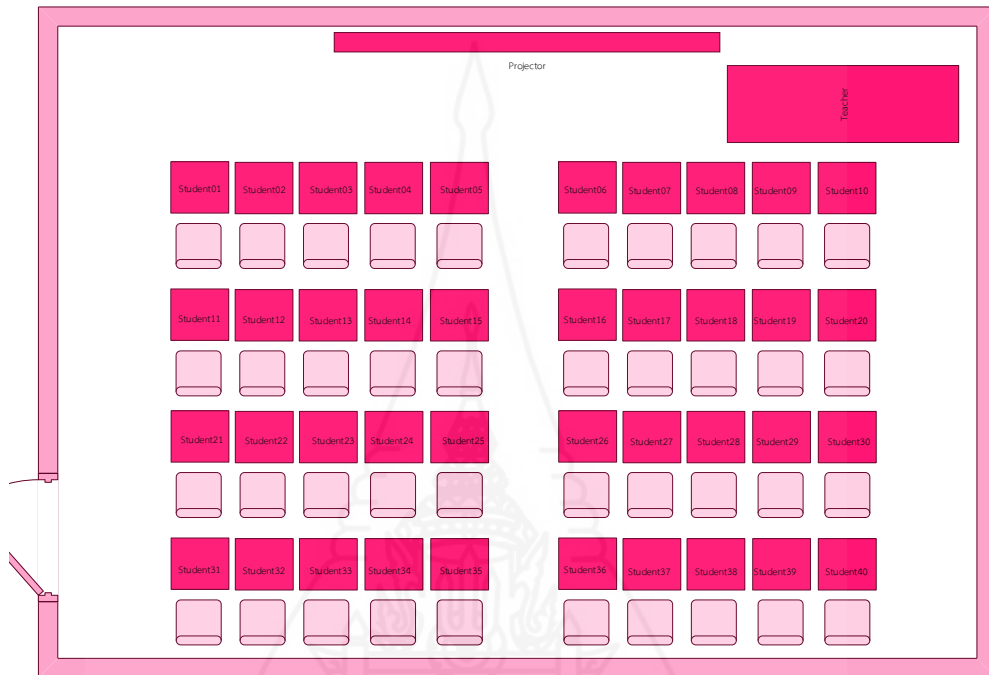
ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างในแบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 20 ข้อ เสร็จแล้วให้นักเรียนแจ้งผลคะแนนการทำแบบฝึกปฏิบัติแก่ครู โดยที่ครูจะเรียกชื่อ นักเรียนทีละคนตามลำดับ

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในเวลา 20 นาที จากนั้นนักเรียนทุกคน ส่งผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนแก่ครูผ่านสื่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระบบจะจัดเก็บข้อมูลการเลือกคำตอบของนักเรียนและคะแนนของนักเรียนไว้ในระบบ



3. แผนผังการจัดห้องเรียน

การจัดห้องเรียนให้จัดตามแผนผังการจัดห้องเรียน ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แผนผังการจัดห้องเรียน

4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของผู้ครู การสอนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ครูมีบทบาท ดังนี้

4.1.1 กำกับการเรียนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

4.1.2 ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่นักเรียนเกิดปัญหาในหรือข้อสงสัยในระหว่างเรียนและการใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1.3 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

4.1.4 ประเมินผลคะแนนการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

4.2 บทบาทของนักเรียน ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ดังนี้

4.2.1 ศึกษาเนื้อหาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายด้วยความตั้งใจ

4.2.2 ปฏิบัติกิจกรรม แบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยความตั้งใจและอย่างเต็มความสามารถ

4.2.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษา สุพรรณบุรี ประกอบด้วย (1) แนะนำการเรียน (2) แบบทดสอบก่อนเรียน (3) เนื้อหา (4) แบบฝึกปฏิบัติ/กิจกรรมระหว่างเรียน (5) ข้อมูลเกี่ยวกับครู (6) หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (7) หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล (8) หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อส่งสัญญาณ และ (9) แบบทดสอบหลังเรียน

5.1 แนะนำการเรียน เป็นการแนะนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ประกอบด้วย

5.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

5.1.2 สมรรถนะวิชาชีพ

5.1.3 คำอธิบายรายวิชา

5.1.4 หน่วยการเรียน

5.1.5 แผนการสอน

5.1.6 ขั้นตอนการเรียน

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จากหน้าจอบริษัทโทรศัพท์มือถือของตนเอง เมื่อเสร็จแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.3 เนื้อหา เป็นการเสนอเนื้อหาสาระสำหรับให้นักเรียนศึกษาในรูปแบบบทเรียน โดยแบ่งเป็น 3 หัวเรื่อง ได้แก่

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อส่งสัญญาณ

5.4 แบบฝึกปฏิบัติ/กิจกรรมระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาสาระจากหัวเรื่องแต่ละเรื่องแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกปฏิบัติทุกครั้ง โดยให้นักเรียนทำจากหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟน และเมื่อเสร็จ แล้วให้แจ้งผลคะแนนการทำแบบฝึกปฏิบัติแก่ครู ซึ่งครูจะอ่านรายชื่อนักเรียนทีละคน ตามลำดับ มีทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบฝึกปฏิบัติแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก

5.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นขั้นตอนการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จากหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟน เมื่อเสร็จแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.6 ข้อมูลเกี่ยวกับครู แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย



ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย



คำนำ

คู่มือการเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนด้วย แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัว บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียน และวิธีการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น หากเกิดข้อบกพร่องประการใดผู้จัดทำขออภัยและจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นายวิโรจน์ แก้วเรือง

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน	101
บทบาทของนักเรียน	101
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	102
การใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	104



1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี นักเรียนจะต้องเตรียมตัวในการศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ดังนี้

1.1 นักเรียนควรศึกษาคู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย อย่างละเอียดทุก ขั้นตอน ก่อนที่จะเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสะดวก เข้าใจเนื้อหาสาระ และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนมากที่สุด

1.2 ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานสื่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และโปรแกรมแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หากพบปัญหาแจ้งครูทันที

1.3 การเตรียมอุปกรณ์เสริม และเครื่องมือในการศึกษาในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ประกอบด้วย เครื่องโทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย นักเรียนมีบทบาทดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.2 ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยความตั้งใจและอย่างเต็มความสามารถ

2.3 ทำแบบทดสอบ อย่างเต็มความสามารถและด้วยความตั้งใจ รอบคอบ

2.4 หากพบปัญหาในการใช้งานบทเรียนขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูโดยทันที

2.5 ไม่ควรรบกวนการเรียนของผู้อื่น

3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ในการเรียนรู้การใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย มี 4 ขั้นตอน โดยที่นักเรียน จะต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน โดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ จากหน้าจอบริษัทโทรศัพท์มือถือ ในเวลา 20 นาที จากนั้นนักเรียนทุกคน ส่งผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนแก่ครูผ่านสื่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระบบจะจัดเก็บข้อมูลการเลือกคำตอบของนักเรียนและคะแนนของนักเรียนไว้ในระบบ

ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาสาระในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย โดยให้เริ่มศึกษาเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ เริ่มจากหน่วยที่ 1 – 3 ตามลำดับ ดังนี้

ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ใช้เวลา 4 ชั่วโมง) ตามลำดับหัวข้อเรื่องที่ 1 – 5

1. ศึกษาเรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล
2. ศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ศึกษาเรื่อง ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. ศึกษาเรื่อง โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. ศึกษาเรื่อง ลักษณะการให้บริการของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล (ใช้เวลา 8 ชั่วโมง) ตามลำดับหัวข้อเรื่องที่ 1 – 4

1. ศึกษาเรื่อง แบบจำลอง OSI Model
2. ศึกษาเรื่อง โปรโตคอลในการสื่อสารข้อมูล
3. ศึกษาเรื่อง โปรโตคอล TCP/IP
4. ศึกษาเรื่อง มาตรฐานเครือข่าย IEEE 802

ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อส่งสัญญาณ (ใช้เวลา 8 ชั่วโมง) ตามลำดับหัวข้อเรื่องที่ 1 – 3

1. ศึกษาเรื่อง อุปกรณ์เครือข่าย
2. ศึกษาเรื่อง สื่อส่งสัญญาณ
3. ศึกษาเรื่อง หัวต่อสัญญาณ

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมของแต่ละหน่วย หลังจากที่ได้เรียนในเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ดังนี้

กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 1 แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มเรียนรู้กลุ่มละ 3-5 คน ช่วยกันค้นข้อมูล ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. องค์ประกอบการสื่อสาร
2. รูปแบบการรับ-ส่งข้อมูล
3. ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่าย
6. ลักษณะการให้บริการของเครือข่าย

จากนั้นนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้โปรแกรม Power Point แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ให้คะแนน

กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 2 แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มเรียนรู้กลุ่มละ 3-5 คน ช่วยกันค้นข้อมูล ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แบบจำลอง OSI Model
2. โพรโทคอลในการสื่อสารข้อมูล
3. โพรโทคอล TCP/IP
4. มาตรฐานเครือข่าย IEEE 802

จากนั้นนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้โปรแกรม Power Point แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ให้คะแนน

กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 3 แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มเรียนรู้กลุ่มละ 3-5 คน ช่วยกันค้นข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์, สื่อนำสัญญาณ และหัวต่อสัญญาณแบบต่าง ๆ เรียงตามหัวข้อต่อไปนี้

1. Network Card, Repeater
2. Share Hub, Switch Hub
3. Bridge, Router
4. สายสัญญาณ
5. สื่อนำสัญญาณ
6. หัวต่อสัญญาณ

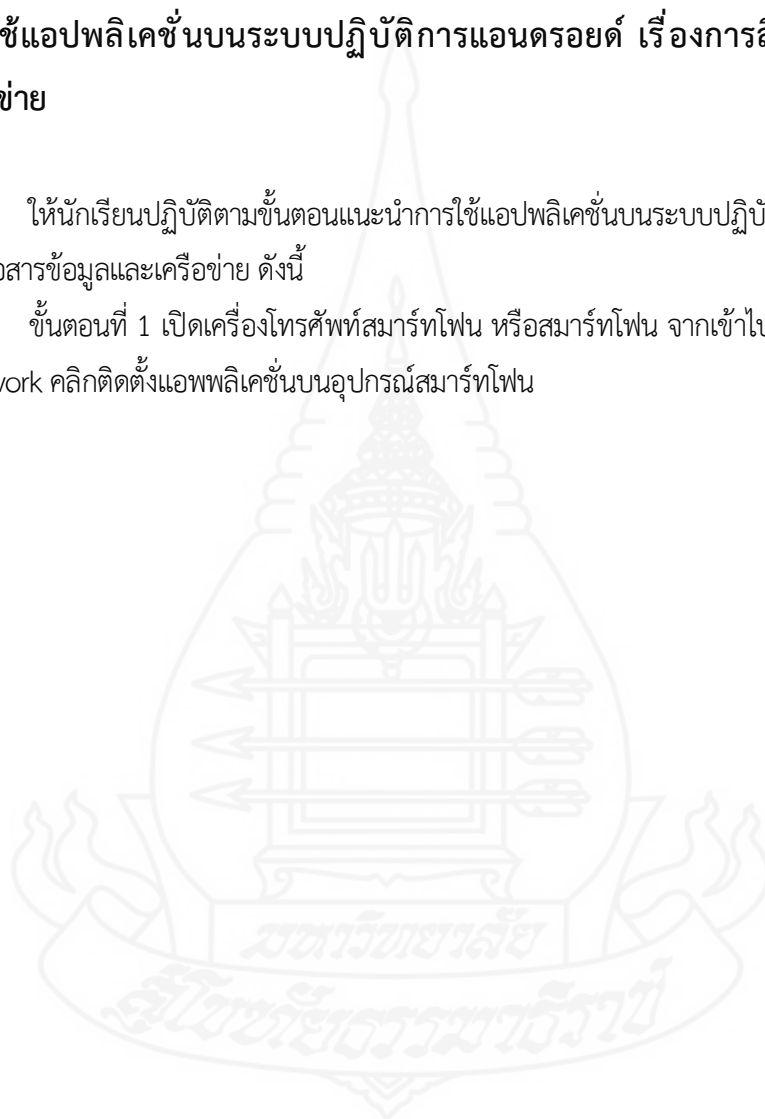
จากนั้นนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้โปรแกรม Power Point แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ให้คะแนน

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในเวลา 20 นาที จากนั้นนักเรียนทุกคน ส่งผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนแก่ครูผ่านสื่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระบบจะจัดเก็บข้อมูลการเลือกคำตอบของนักเรียนและคะแนนของนักเรียนไว้ในระบบ

4. การใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ดังนี้

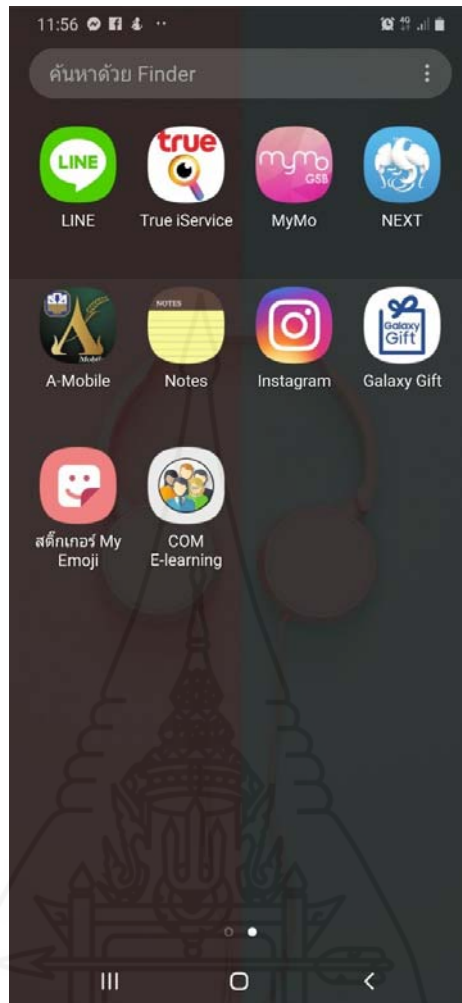
ขั้นตอนที่ 1 เปิดเครื่องโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือสมาร์ทโฟน จากเข้าไปที่ Play Store ค้นหา BasicNetwork คลิกติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



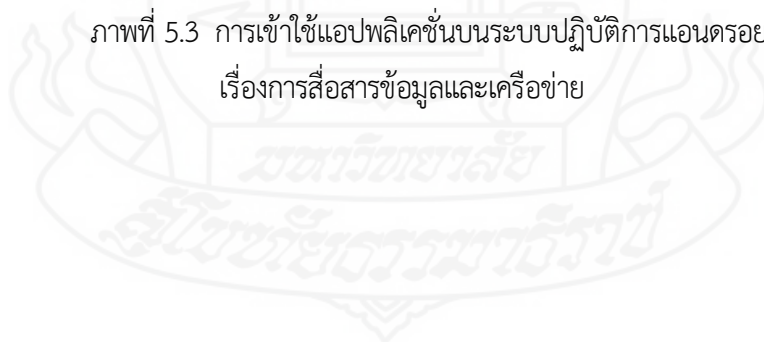


ภาพที่ 5.2 การติดตั้งโปรแกรมบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

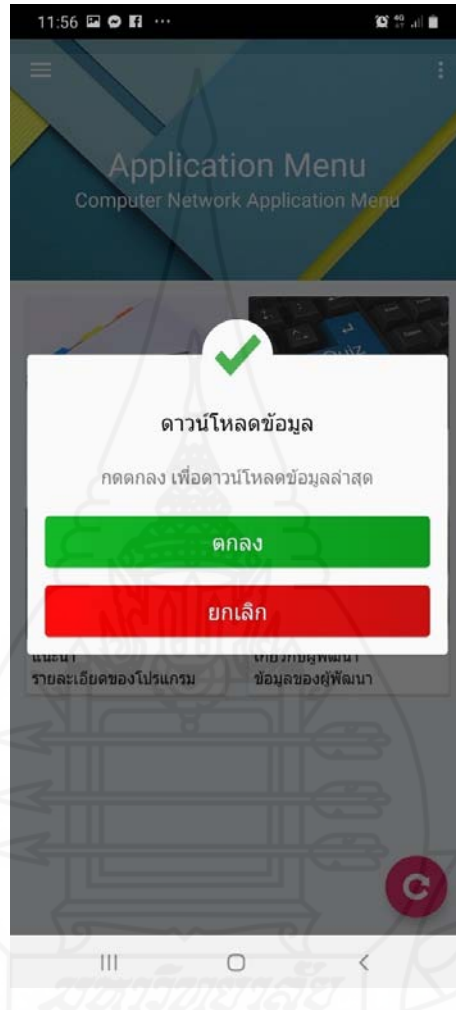
ขั้นตอนที่ 2 หน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ให้คลิกที่ไอคอนแอปพลิเคชัน “Com E-learning” เพื่อเปิดแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 5.3 การเข้าใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย



ขั้นตอนที่ 3 เมื่อนักเรียนคลิกที่ไอคอนแอปพลิเคชัน จะปรากฏหน้าต่างต้อนรับ Splash Screen ให้แตะที่หน้าจอเพื่อข้ามหน้าต่างต้อนรับ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน ในหน้านี้ให้คลิกตกลง เพื่อโหลดข้อมูลใหม่ในการเข้าใช้งานครั้งแรก หรือเมื่อต้องการให้ข้อมูลแอปพลิเคชันเป็นปัจจุบัน ดังภาพ



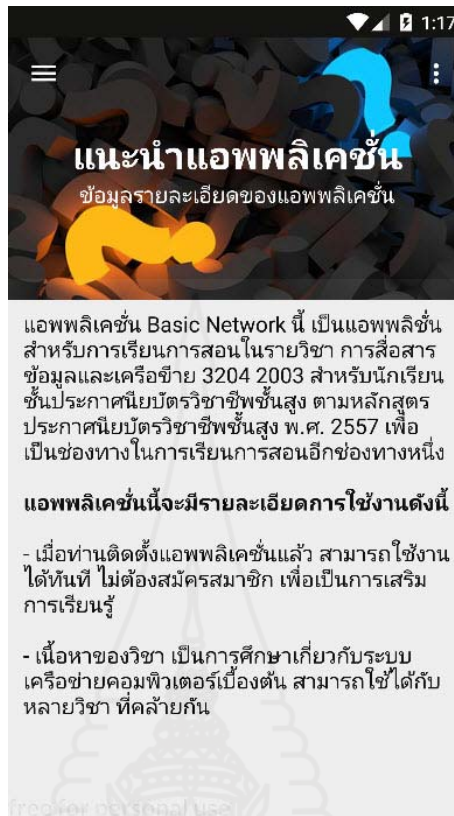
ภาพที่ 5.4 การเข้าสู่หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ขั้นตอนที่ 4 จะปรากฏหน้าจอหลักแสดงการเข้าสู่เนื้อหาหลักของบทเรียน

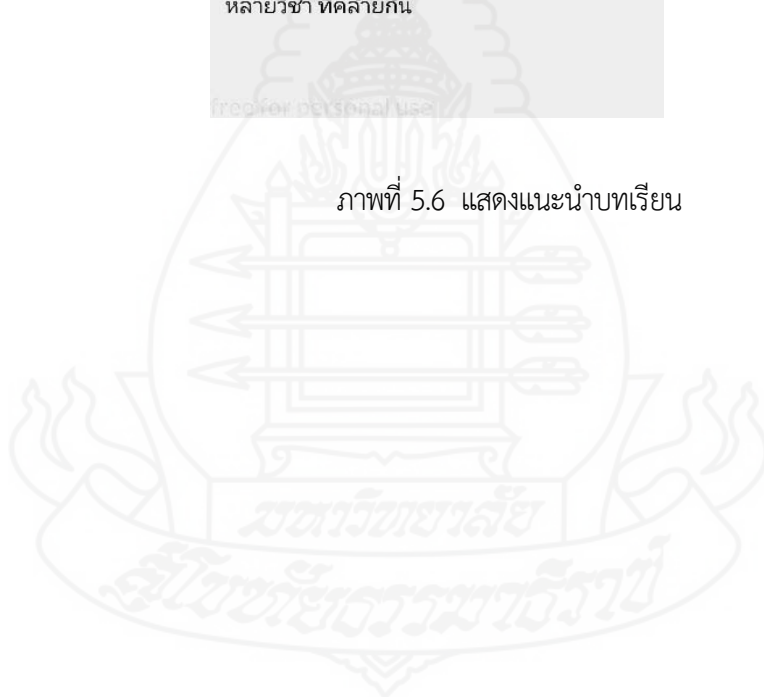


ภาพที่ 5.5 หน้าเมนูหลักเพื่อเข้าสู่เนื้อหา

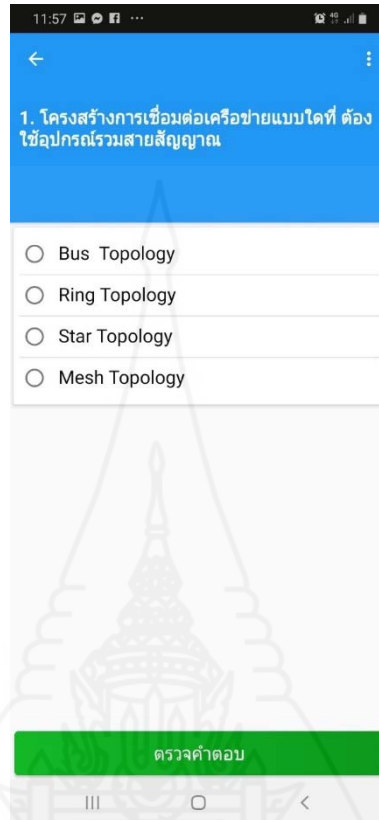
ขั้นตอนที่ 5 คลิกที่ปุ่ม แนะนำรายละเอียดของโปรแกรม เพื่อเข้าสู่หน้าแนะนำบทเรียน และเกี่ยวกับรายวิชา



ภาพที่ 5.6 แสดงแนะนำบทเรียน



ขั้นตอนที่ 6 คลิกขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อเรียนรู้วิธีการใช้งานบทเรียน และข้อมูลผู้พัฒนา



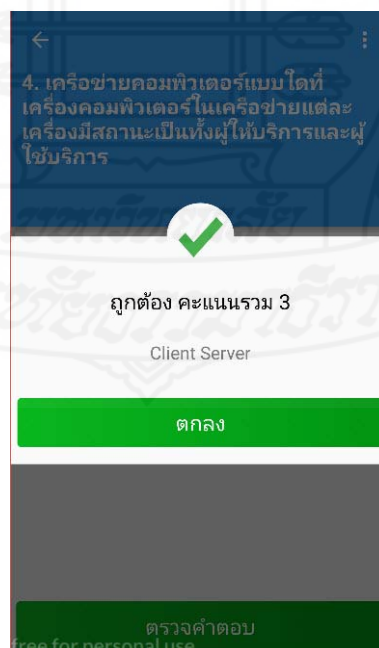
ภาพที่ 5.7 แสดงแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 7 การทำแบบทดสอบแบ่งเป็นก่อนเรียน และหลังเรียน นักเรียนต้องคลิกไปที่ปุ่มแบบทดสอบ เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบ ของแต่ละหน่วย ซึ่งจะแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ให้เลือกคลิกเข้าทำแบบทดสอบดังภาพ



ภาพที่ 5.8 หน้าเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อทำแบบทดสอบครบ 10 ข้อ ให้คลิกส่งแบบทดสอบ และจะปรากฏหน้ารายงานผลการทดสอบก่อนเรียน



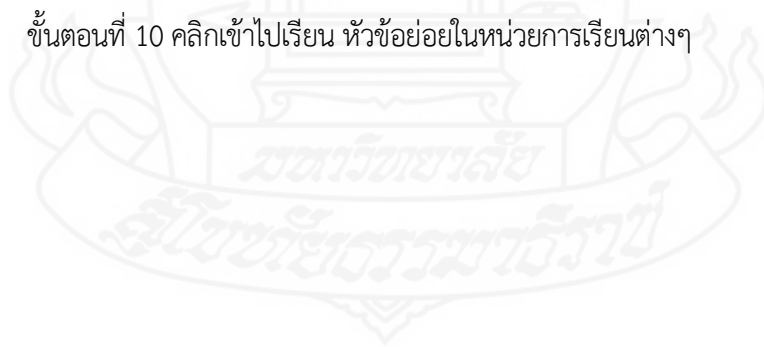
ภาพที่ 5.9 แสดงรายงานผลการทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 9 คลิกเข้าเรียน การคลิกเข้าเรียนให้คลิกเลือกหน่วยการเรียนก่อน ซึ่งมี 3 หน่วยการเรียน โดยนักเรียนจะต้องเรียนทีละหน่วยจนครบ โดยคลิกที่ หน่วยที่ 1 เพื่อเข้าเรียนในหน่วยที่ 1



ภาพที่ 5.10 แสดงรายชื่อหน่วยการเรียนทั้งหมด

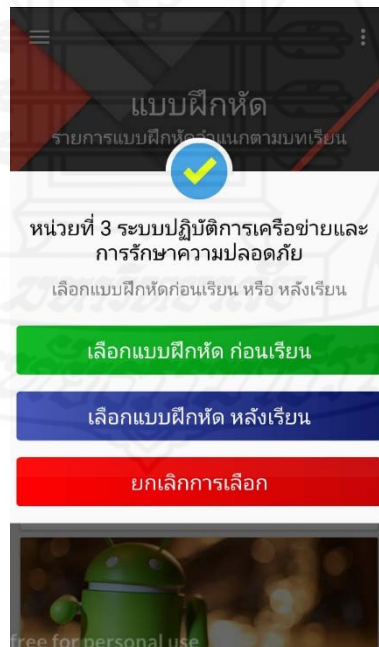
ขั้นตอนที่ 10 คลิกเข้าไปเรียน หัวข้อย่อยในหน่วยการเรียนต่างๆ





ภาพที่ 5.11 แสดงเนื้อหาหัวข้อย่อย

ขั้นตอนที่ 11 เมื่อเรียนจบหน่วยแล้วให้คลิก ทำแบบฝึกหัด หลังเรียน จะมีทุก ๆ หน่วย



ภาพที่ 5.12 แสดงแบบฝึกหัดประจำหน่วย

ภาคที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ



คำนำ

แบบฝึกหัดประกอบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี เป็นการนำเนื้อหา วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลิตขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดขณะที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ผู้ผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จะเป็นประโยชน์ต่อครูอย่างมากหากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้ผลิตขอน้อมรับเพื่อจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นายวิโรจน์ แก้วเรือง

ผู้ผลิต



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ
แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

แบบฝึกปฏิบัติประกอบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน กิจกรรมระหว่างเรียน เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

ในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

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



แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

- ก. กันยาโทรศัพท์ไปหาธาดาเพื่อชวนไปกินข้าว
- ข. อรุณาสื่อคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปให้วสินที่บ้าน
- ค. สุขชาติพูดถึงข้อเสียของกันยาให้มุนินฟัง
- ง. ถูกทุกข้อ

2. เครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องที่อยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน ถือได้ว่าเป็นเครือข่ายได้หรือไม่

- ก. ได้ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลต่อกันได้
- ข. ได้ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม
- ค. ไม่ได้ ถ้าไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ง. ไม่ได้ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องทำงานเป็นอิสระต่อกัน

3. ข้อใดคือองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ที่ใช้เชื่อมโยงการเชื่อมต่อ

- ก. Sender
- ข. Receiver
- ค. Media
- ง. Protocal

4. ข้อใดคือองค์ประกอบ ที่ใช้เป็นข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูล

- ก. Sender
- ข. Receiver
- ค. Media
- ง. Protocol

5. ข้อใดคือรูปแบบการติดต่อข้อมูลแบบ ผลัดกันรับ-ส่งข้อมูล
- ก. Simplex
 - ข. Duplex
 - ค. Half Duplex
 - ง. Full Duplex
6. รูปแบบการติดต่อข้อมูล ที่สามารถ รับ-ส่งข้อมูลในเวลาเดียวกันได้ คือข้อใด
- ก. Simplex
 - ข. Duplex
 - ค. Half Duplex
 - ง. Full Duplex
7. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์หลักของการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ก. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
 - ข. ประมวลผลได้เร็วขึ้น
 - ค. ลดเวลาการทำงาน
 - ง. ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้
8. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน เรียกว่าอะไร
- ก. เครือข่าย LAN
 - ข. เครือข่าย MAN
 - ค. เครือข่าย WAN
 - ง. เครือข่าย INTERNET
9. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในข้อใด ที่มีระยะการเชื่อมต่อตั้งแต่ 100 กิโลเมตร
- ก. เครือข่าย LAN
 - ข. เครือข่าย MAN
 - ค. เครือข่าย WAN
 - ง. เครือข่าย INTERNET
10. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใดที่ ต้องใช้อุปกรณ์รวมสายสัญญาณ
- ก. Bus Topology
 - ข. Ring Topology
 - ค. Star Topology
 - ง. Mesh Topology

11. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบบัส (Bus Topology) มีข้อดีอย่างไร

- ก. ประหยัดสาย
- ข. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
- ค. มีเส้นทางชัดเจน
- ง. ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่าย

12. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบเมช (Mesh Topology) มีข้อดีอย่างไร

- ก. ประหยัดเวลา
- ข. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว
- ค. มีเส้นทางชัดเจน
- ง. ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ด้วยตนเอง

13. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใดที่ ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่าย

- ก. Bus Topology
- ข. Ring Topology
- ค. Star Topology
- ง. Mesh Topology

14. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นคุณลักษณะของโทโพโลยีแบบวงแหวน

- ก. แต่ละโหนดบนเครือข่าย จะเป็นเครื่องทวนสัญญาณในตัว
- ข. โหนดแรกและโหนดสุดท้ายจะเชื่อมโยงถึงกัน ทำให้แลดูเป็นวงกลม
- ค. ทุกๆ โหนดในวงแหวน มีโอกาสส่งข้อมูลได้เท่าเทียมกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

15. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า Clients

- ก. เครื่องแม่ข่าย
- ข. เครื่องลูกข่าย
- ค. การ์ดเครือข่าย
- ง. การสื่อสารเครือข่าย

16. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่มีเครื่องแม่ข่ายไว้ให้บริการ

- ก. LAN
- ข. Peer to Peer
- ค. Client Server
- ง. Distributor

17. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายแต่ละเครื่องมีสถานะเป็นทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

- ก. LAN
- ข. Peer to Peer
- ค. Client Service
- ง. Distributor

18. ถ้าต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง ควรใช้ระบบเครือข่ายแบบใด

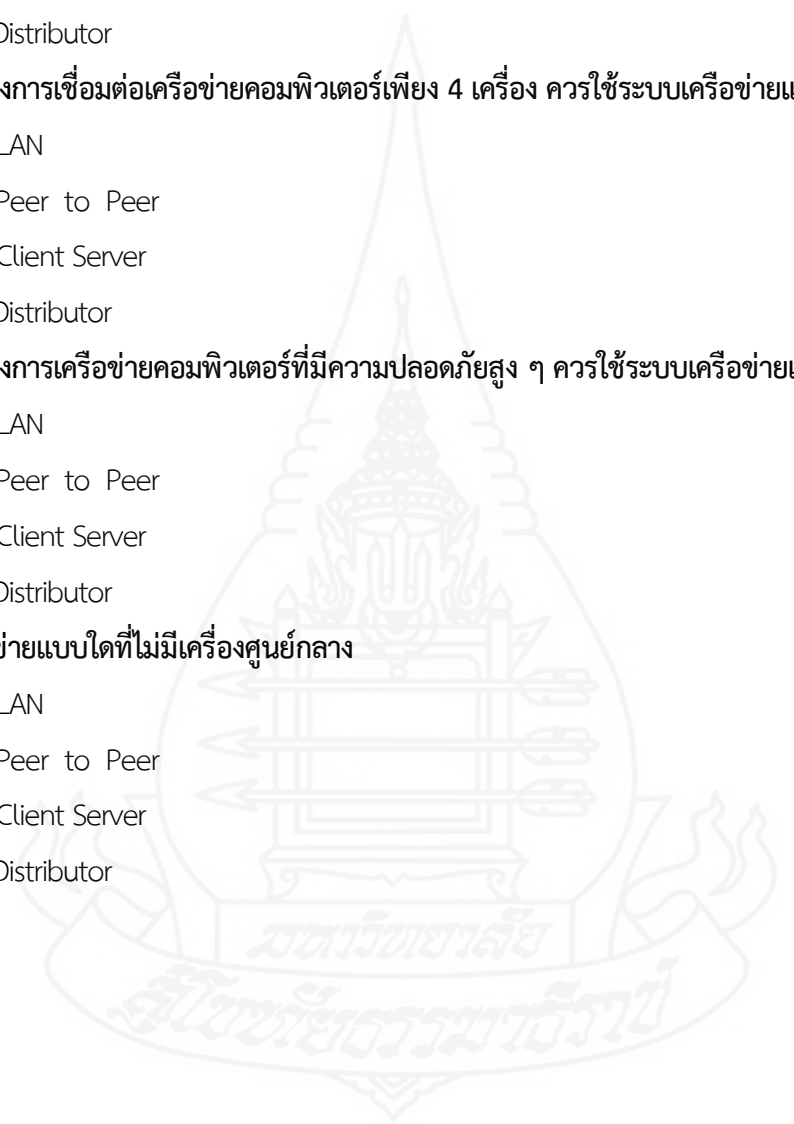
- ก. LAN
- ข. Peer to Peer
- ค. Client Server
- ง. Distributor

19. ถ้าต้องการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความปลอดภัยสูง ๆ ควรใช้ระบบเครือข่ายแบบใด

- ก. LAN
- ข. Peer to Peer
- ค. Client Server
- ง. Distributor

20. เครือข่ายแบบใดที่ไม่มีเครื่องศูนย์กลาง

- ก. LAN
- ข. Peer to Peer
- ค. Client Server
- ง. Distributor



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
 วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์



หมายเลขข้อสอบ.....


วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

- ก. สมใจเล่นิทานให้ลูกๆ ฟังก่อนนอนทุกคืน
- ข. สมศักดิ์ถือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปไปซ่อมที่ร้านรับซ่อมคอมพิวเตอร์
- ค. สมนึกโทรศัพท์ไปหาสมศรีเพื่อชวนไปเที่ยวทะเลหลังจากโรงเรียนปิดเทอม
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องที่สุด

- ก. เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ถือว่าเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ข. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มก็ถือว่าเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- ค. ถ้าไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ถือว่าเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เด็ดขาด
- ง. ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่า 2 ตัวขึ้นไปเชื่อมต่อและส่งข้อมูลถึงกัน ถือว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. ตัวเลือกใดกล่าวถูกต้องที่สุด เกี่ยวกับองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลที่ใช่เชื่อมโยงการเชื่อมต่อ (Media)

- ก. เป็นข้อมูลต้นทาง
- ข. เป็นปลายทางในการรับข้อมูล
- ค. ใช้เชื่อมโยงการเชื่อมต่อ
- ง. เป็นข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูล

4. ข้อใดเป็นหน้าที่ของโปรโตคอล (Protocol)

- ก. เป็นข้อมูลต้นทาง
- ข. เป็นปลายทางในการรับข้อมูล
- ค. ใช้เชื่อมโยงการเชื่อมต่อ
- ง. เป็นข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูล

5. วิถีของตำรวจ มีรูปแบบการติดต่อข้อมูลแบบใด

- ก. Simplex
- ข. Duplex
- ค. Half Duplex
- ง. Full Duplex

6. นายชัตสนทนมาผ่านแอปพลิเคชัน Line คู่กับนางสาวนิรา เป็นรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบใด

- ก. Simplex
- ข. Duplex
- ค. Half Duplex
- ง. Full Duplex

7. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้การส่งข้อมูลได้ทำได้รวดเร็ว
- ข. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยลดเวลาในการทำงานได้
- ค. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลได้รวดเร็วขึ้น
- ง. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

8. เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ แบบใดที่ติดตั้งได้ในระยะไม่เกิน 100 เมตร

- ก. เครื่องข่าย LAN
- ข. เครื่องข่าย MAN
- ค. เครื่องข่าย WAN
- ง. เครื่องข่าย INTERNET

9. เครื่องข่ายข้อใดต่อไปนี้ สามารถติดต่อส่งข้อมูลระหว่างเครื่องได้ไกลที่สุด

- ก. เครื่องข่าย LAN
- ข. เครื่องข่าย MAN
- ค. เครื่องข่าย WAN
- ง. ทุก ๆ เครื่องข่ายสามารถส่งข้อมูลได้ไกลเหมือนกัน ขึ้นอยู่กับสายสัญญาณ

10. “มีความคงทนสูง หากโหนดใดโหนดหนึ่งชำรุดจะส่งผลกระทบต่อโหนดนั้นเท่านั้น ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวม การเพิ่มโหนดสามารถทำได้ง่าย” ตรงกับข้อใด

- ก. Bus Topology
- ข. Ring Topology
- ค. Star Topology
- ง. Mesh Topology

11. การเชื่อมต่อเครือข่ายรูปแบบใด ที่ใช้สายแกนหลักในการสื่อสารเพียงเส้นเดียว

- ก. Bus Topology
- ข. Ring Topology
- ค. Star Topology
- ง. Mesh Topology

13. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- ก. การเชื่อมต่อแบบ Bus ใช้สายสัญญาณมากที่สุด
- ข. การเชื่อมต่อแบบ Ring Topology ต้องใช้ฮับเป็นตัวกระจายสัญญาณ
- ค. การเชื่อมต่อแบบ Star Topology ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้ง่าย
- ง. การเชื่อมต่อแบบ Mesh Topology ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดได้ง่าย

14. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับคุณลักษณะของโทโพโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)

- ก. แต่ละโหนดบนเครือข่าย จะเป็นเครื่องทวนสัญญาณในตัว
- ข. โหนดแรกและโหนดสุดท้ายจะเชื่อมโยงถึงกัน ทำให้แลดูเป็นวงกลม
- ค. ทุกๆ โหนดในวงแหวน มีโอกาสส่งข้อมูลได้เท่าเทียมกัน
- ง. การเชื่อมต่อโหนดเพิ่มทำได้โดยไม่ต้องหยุดระบบทั้งหมด

15. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า Clients

- ก. เครื่องลูกข่าย
- ข. เครื่องแม่ข่าย
- ค. การ์ดแลน
- ง. การสื่อสารข้อมูล

16. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่มีเครื่องแม่ข่ายไว้ให้บริการ

- ก. MAN
- ข. P2P
- ค. Client Server
- ง. Distributor

17. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายแต่ละเครื่องมีสถานะเป็นทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

- ก. Peer to Peer
- ข. Client Server
- ค. Distributor
- ง. WAN

18. ตัวเลือกในข้อใด มีความเหมาะสมกับระบบเครือข่ายแบบ Peer to Peer มากที่สุด

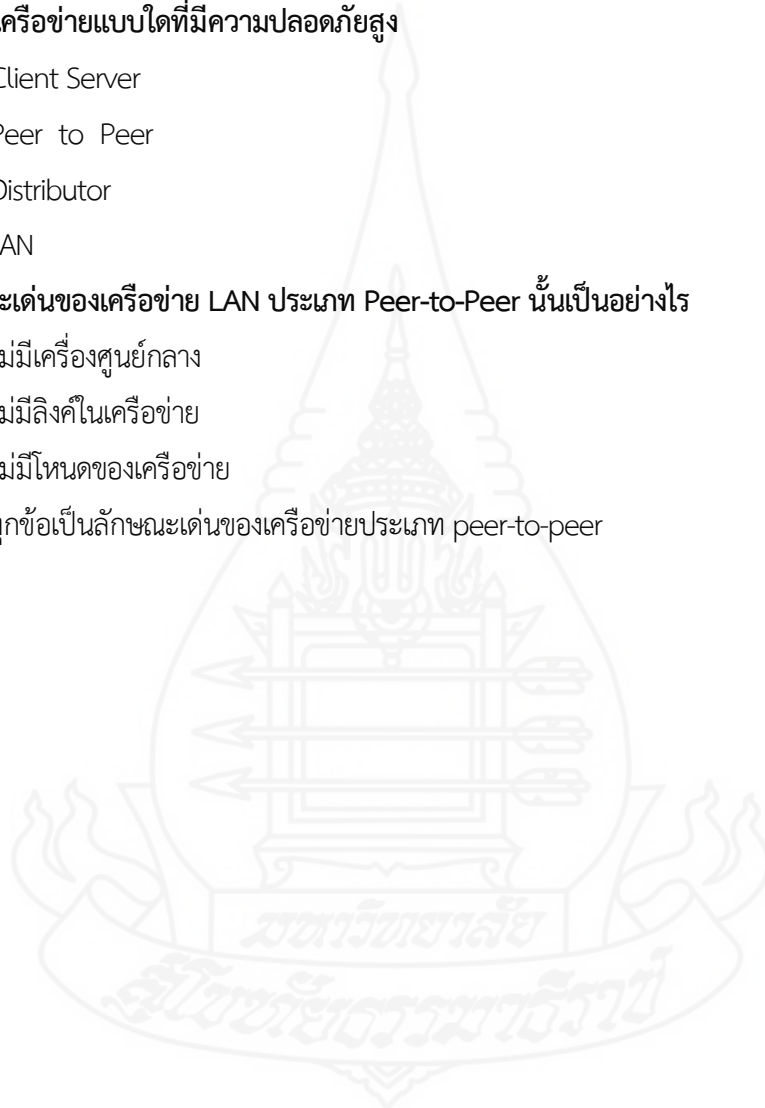
- ก. ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง
- ข. ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้บริการเว็บไซต์
- ค. ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ต
- ง. ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง

19. ระบบเครือข่ายแบบใดที่มีความปลอดภัยสูง

- ก. Client Server
- ข. Peer to Peer
- ค. Distributor
- ง. LAN

20. ลักษณะเด่นของเครือข่าย LAN ประเภท Peer-to-Peer นั้นเป็นอย่างไร

- ก. ไม่มีเครื่องศูนย์กลาง
- ข. ไม่มีลิงค์ในเครือข่าย
- ค. ไม่มีโหนดของเครือข่าย
- ง. ทุกข้อเป็นลักษณะเด่นของเครือข่ายประเภท peer-to-peer



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
 วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์



หมายเลขข้อสอบ.....


วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน
 วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ก	1. ค
2. ง	2. ง
3. ค	3. ค
4. ง	4. ง
5. ค	5. ค
6. ง	6. ง
7. ข	7. ค
8. ก	8. ก
9. ค	9. ค
10. ค	10. ค
11. ก	11. ก
12. ค	12. ข
13. ค	13. ค
14. ง	14. ง
15. ข	15. ก
16. ค	16. ค
17. ข	17. ก
18. ค	18. ง
19. ค	19. ก
20. ข	20. ก

แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท **X** ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. OSI Model มีความหมายตรงกับข้อมูล

- ก. เป็นการส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์
- ข. เป็นมาตรฐานการส่งข้อมูล
- ค. เป็นการส่งข้อมูลจาก Computer เครื่องหนึ่งไปยัง Computer อีกเครื่องหนึ่ง
- ง. เป็นการทำงานของคอมพิวเตอร์

2. ข้อใดคือจุดประสงค์ในการกำหนดแบบจำลอง OSI Model

- ก. ลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานเครือข่าย
- ข. ทำให้อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละบริษัทสามารถใช้งานร่วมกันได้
- ค. เพื่อให้มีการเชื่อมต่อหลายรูปแบบ
- ง. เพื่อนำไปใช้ในระบบคอมพิวเตอร์

3. แบบจำลอง OSI Model จะแบ่งการติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

- ก. 3 ชั้น
- ข. 5 ชั้น
- ค. 7 ชั้น
- ง. 9 ชั้น

4. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่มีการเชื่อมต่อกันจริงทางกายภาพ

- ก. Physical
- ข. Data Link
- ค. Transport
- ง. Application

5. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่ ติดต่อกับผู้ใช้งาน

- ก. Physical
- ข. Data Link
- ค. Transport
- ง. Application

6. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่แบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ

- ก. Physical
- ข. Data Link
- ค. Transport
- ง. Application

7. Frame เป็นหน่วยของข้อมูลในระดับใด

- ก. Application Layer
- ข. Transport Layer
- ค. Application Layer
- ง. Datalink Layer

8. ลำดับในชั้นพีรีเซนต์เทชันของแบบจำลอง OSI ทำงานเหมือนกับอะไร

- ก. ผู้แปลภาษา
- ข. ตำรวจ
- ค. โฆษก
- ง. พนักงานส่งพัสดุ

9. โพรโตคอลใดที่ใช้ในการติดต่อเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

- ก. IPX / SPX
- ข. TCP/IP
- ค. NetworkBEUI
- ง. Apple Talk

10. โพรโตคอลใดที่ใช้ใน ระบบ Netware

- ก. IPX / SPX
- ข. TCP/IP
- ค. NetworkBEUI
- ง. Apple Talk

11. โพรโทคอลใดที่มีเฉพาะในระบบปฏิบัติการ Windows

- ก. IPX / SPX
- ข. TCP/IP
- ค. NetBEUI
- ง. Apple Talk

12. โพรโทคอล TCP /IP แบ่งชั้นติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

- ก. 4 ชั้น
- ข. 6 ชั้น
- ค. 8 ชั้น
- ง. 10 ชั้น

13. โพรโทคอลใด ใน TCP/IP ที่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

- ก. โพรโทคอล TCP
- ข. โพรโทคอล IP
- ค. โพรโทคอล Network
- ง. โพรโทคอล ARP

14. โพรโทคอลใด ใน TCP/IP ที่ไม่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

- ก. โพรโทคอล TCP
- ข. โพรโทคอล PCT
- ค. โพรโทคอล UDP
- ง. โพรโทคอล ARP

15. โพรโทคอลที่ใช้ในการ ถ่ายโอนไฟล์ คือ

- ก. โพรโทคอล FTP
- ข. โพรโทคอล SMTP
- ค. โพรโทคอล HTTP
- ง. โพรโทคอล ARP

16. โพรโทคอลที่ใช้บริการ ในการแสดงเว็บ คือ

- ก. โพรโทคอล FTP
- ข. โพรโทคอล SMTP
- ค. โพรโทคอล HTTP
- ง. โพรโทคอล ARP

17. โพรโทคอลใดที่ใช้ในการติดต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- ก. IPX/SPX
- ข. TCP/IP
- ค. NetBEUI
- ง. Apple Talk

18. การกระทำของบุคคลใดที่เรียกว่าเป็นการกำหนดโปรโตคอล

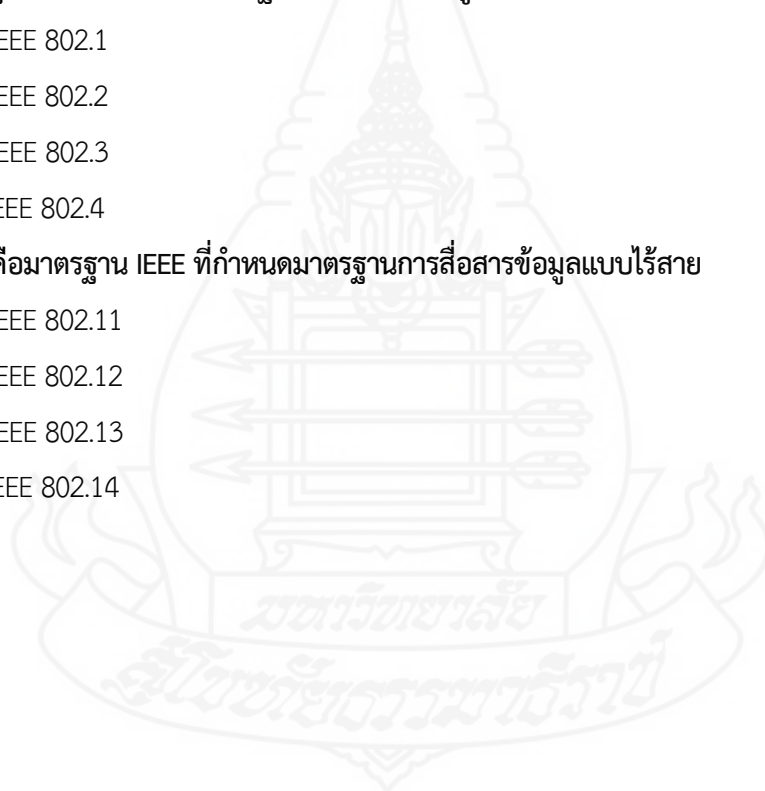
- ก. นายดำชอบพูดเสียงดังเพื่อให้คนอื่นได้ยินชัด
- ข. ตำรวจจราจรโบกมือเพื่อบอกให้รถไปได้
- ค. สมหญิงชอบให้สมชายพูดเพราะ
- ง. นายแดงขับรถเร็วเพื่อบอกว่ารถมีราคาแพง

19. มาตรฐาน IEEE ที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลในระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) คือข้อใด

- ก. IEEE 802.1
- ข. IEEE 802.2
- ค. IEEE 802.3
- ง. IEEE 802.4

20. ข้อใดคือมาตรฐาน IEEE ที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย

- ก. IEEE 802.11
- ข. IEEE 802.12
- ค. IEEE 802.13
- ง. IEEE 802.14



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล



หมายเลขข้อสอบ.....
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท **X** ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. OSI Model มีความหมายตรงกับข้อมูล

- ก. เป็นการส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์
- ข. เป็นการทำงานของคอมพิวเตอร์
- ค. เป็นมาตรฐานการส่งข้อมูล
- ง. เป็นมาตรฐานอ้างอิงวิธีการในการส่งข้อมูลจาก Computer เครื่องหนึ่งผ่าน Network ไปยัง Computer อีกเครื่องหนึ่ง

2. ข้อใดคือจุดประสงค์ในการกำหนดแบบจำลอง OSI Model

- ก. เพื่อนำไปใช้ในระบบอินเทอร์เน็ต
- ข. ลดค่าใช้จ่ายค่าลิขสิทธิ์การใช้งาน
- ค. เพื่อให้มีการเชื่อมต่อหลายรูปแบบ
- ง. ทำให้อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละบริษัทสามารถใช้งานร่วมกันได้

3. แบบจำลอง OSI Model จะแบ่งการติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

- ก. 5 ชั้น
- ข. 7 ชั้น
- ค. 9 ชั้น
- ง. 11 ชั้น

4. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่มีการเชื่อมต่อกันจริงทางกายภาพ

- ก. Application
- ข. Presentation
- ค. Physical
- ง. Network

5. ชั้นสื่อสาร Application ทำหน้าที่ใด

- ก. เชื่อมต่อทางกายภาพ
- ข. ติดต่อกับผู้ใช้งาน
- ค. แบ่งข้อมูลออกเป็นส่วยย่อย ๆ
- ง. ขนส่งข้อมูล

5. ชั้นสื่อสาร Transport ทำหน้าที่ใด

- ก. เชื่อมต่อทางกายภาพ
- ข. ติดต่อกับผู้ใช้งาน
- ค. แบ่งข้อมูลออกเป็นส่วยย่อย ๆ
- ง. ขนส่งข้อมูล

7. Frame เป็นหน่วยของข้อมูลในระดับใด

- ก. Application Layer
- ข. Datalink Layer
- ค. Network Layer
- ง. Transport Layer

8. ลำดับในชั้น Presentation ของแบบจำลอง OSI ทำงานเหมือนกับอะไร

- ก. ตำรวจ
- ข. ครู
- ค. ผู้แปลภาษา
- ง. พนักงานส่งเอกสาร

9. การติดต่อสื่อสารในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้โปรโตคอลใด

- ก. TCP/IP
- ข. Application Talk
- ค. NetBEUI
- ง. IPX / SPX

10. โปรโตคอลใดที่ใช้ใน ระบบ Netware

- ก. TCP/IP
- ข. Application Talk
- ค. NetBEUI
- ง. IPX / SPX

11. โพรโทคอลใดที่มีเฉพาะในระบบปฏิบัติการ Windows

- ก. TCP/IP
- ข. Application Talk
- ค. NetBEUI
- ง. IPX / SPX

12. โพรโทคอล TCP /IP แบ่งชั้นติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

- ก. 2 ชั้น
- ข. 4 ชั้น
- ค. 6 ชั้น
- ง. 8 ชั้น

13. โพรโทคอลใด ใน TCP/IP ที่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

- ก. โพรโทคอล UDP
- ข. โพรโทคอล TCP
- ค. โพรโทคอล Application
- ง. โพรโทคอล IP

14. โพรโทคอลใด ใน TCP/IP ที่ไม่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

- ก. โพรโทคอล UDP
- ข. โพรโทคอล TCP
- ค. โพรโทคอล Application
- ง. โพรโทคอล IP

15. โพรโทคอล FTP ใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบบใด

- ก. ถ่ายโอนไฟล์
- ข. บริการเว็บ
- ค. รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ง. บริการแชท

16. โพรโทคอล HTTP ใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบบใด

- ก. ถ่ายโอนไฟล์
- ข. บริการเว็บ
- ค. รับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ง. บริการแชท

17. โพรโทคอลใดที่ใช้ในการติดต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- ก. TCP/IP
- ข. Apple Talk
- ค. NetBEUI
- ง. IPX / SPX

18. การกระทำของบุคคลใดที่เรียกว่าเป็นการกำหนดโปรโตคอล

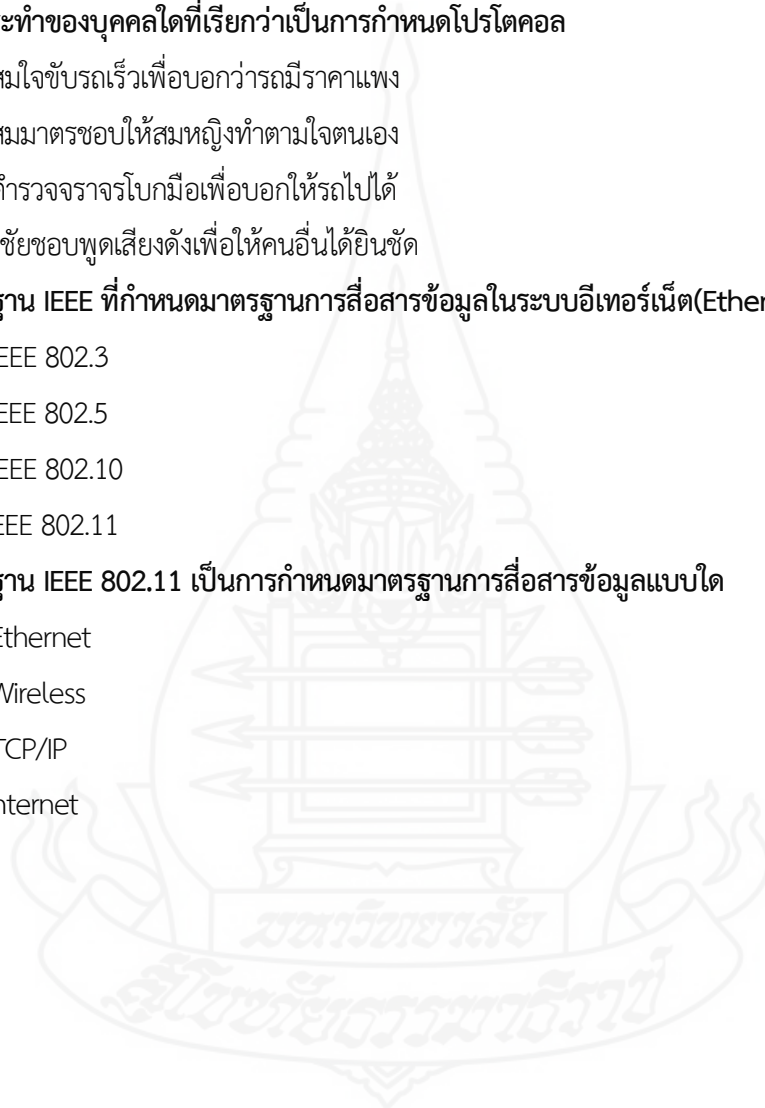
- ก. สมใจขับรถเร็วเพื่อบอกว่ารถมีราคาแพง
- ข. สมมาตรชอบให้สมหญิงทำตามใจตนเอง
- ค. ตำรวจจราจรโบกมือเพื่อบอกให้รถไปได้
- ง. วิชัยชอบพูดเสียงดังเพื่อให้คนอื่นได้ยินชัด

19. มาตรฐาน IEEE ที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลในระบบอีเทอร์เน็ต(Ethernet) คือข้อใด

- ก. IEEE 802.3
- ข. IEEE 802.5
- ค. IEEE 802.10
- ง. IEEE 802.11

20. มาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นการกำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบใด

- ก. Ethernet
- ข. Wireless
- ค. TCP/IP
- ง. Internet



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล



หมายเลขข้อสอบ.....
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ค	1. ง
2. ข	2. ง
3. ค	3. ข
4. ก	4. ค
5. ง	5. ข
6. ค	6. ค
7. ง	7. ข
8. ค	8. ง
9. ข	9. ก
10. ก	10. ง
11. ค	11. ค
12. ก	12. ข
13. ก	13. ข
14. ค	14. ก
15. ก	15. ก
16. ค	16. ข
17. ข	17. ก
18. ข	18. ค
19. ค	19. ก
20. ก	20. ข

แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อสัญญาณ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท

✕ ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. ตัวเลือกในข้อใด ตรงกับตัวย่อของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย

- ก. LAN
- ข. NIC
- ค. PCI
- ง. MAC

2. หมายเลขประจำตัวของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งจะมีค่าไม่ซ้ำกัน เรียกว่าอะไร

- ก. Network Address
- ข. Product Address
- ค. MAC Address
- ง. ID Code

3. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ

- ก. Repeater
- ข. Bridge
- ค. Hub
- ง. Router

4. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรวมสายและกระจายสัญญาณ

- ก. Repeater
- ข. Bridge
- ค. Hub
- ง. Router

5. ข้อใดเป็นอุปกรณ์เครือข่ายใดที่สามารถสร้างเส้นทางเสมือนในการติดต่อได้

- ก. Hub
- ข. Bridge
- ค. Switch
- ง. Router

6. อุปกรณ์เครือข่ายใดที่สามารถเลือกเส้นทางในการติดต่อได้

- ก. Hub
- ข. Bridge
- ค. Switch
- ง. Router

7. อุปกรณ์เครือข่ายใดที่ใช้แยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน

- ก. Hub
- ข. Bridge
- ค. Switch
- ง. Router

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่ง Frame ข้อมูลของ Computer จาก Port ใด Port หนึ่งไปยังทุกๆ Port

- ก. โมเด็ม
- ข. เกตเวย์
- ค. ฮับ
- ง. บริดจ์

9. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระยะไกลโดยผ่านระบบโทรศัพท์

- ก. Lease Line
- ข. Satellite
- ค. Microwave
- ง. Modem

10. เกตเวย์ทำหน้าที่ใดในเครือข่าย

- ก. เชื่อมโยงให้เครือข่ายที่มีขนาดที่มีและมาตรฐาน
- ข. ย้ำสัญญาณให้มีความชัดเจนเหมือนต้นฉบับ
- ค. กระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย
- ง. แบ่งเครือข่ายให้เป็นเครือข่ายย่อยต่างกันสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

11. สื่อนำสัญญาณแบ่งได้กี่ประเภทใหญ่ๆ
- ก. 2 ประเภท
 - ข. 4 ประเภท
 - ค. 6 ประเภท
 - ง. 8 ประเภท
12. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ ในการเชื่อมต่อแบบบัส
- ก. สายโคแอกเชียล RG-58
 - ข. สาย UTP
 - ค. สาย Network
 - ง. สายใยแก้วนำแสง
13. สื่อนำสัญญาณแบบใช้สายในข้อใดที่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลที่สุด
- ก. Sling Cable
 - ข. Optical Fiber Cable
 - ค. Twisted Pair
 - ง. Coaxial Cable
14. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ ในการเชื่อมต่อในระบบ 100 BASE T
- ก. สาย RG-58
 - ข. สาย UTP
 - ค. สาย STP
 - ง. สายใยแก้วนำแสง
15. สายใยแก้วนำแสงแบบใดที่ส่งสัญญาณได้ไกลที่สุด
- ก. แบบ Multi Mode
 - ข. แบบ Single Mode
 - ค. แบบ Dual Mode
 - ง. แบบ Direct Mode
16. ระบบสื่อสารแบบใดที่ต้องมีสถานีทวนสัญญาณเป็นช่วง ๆ
- ก. Infrared Wave
 - ข. Satellite
 - ค. Microwave
 - ง. Radio Wave

17. ในกรณีการติดต่อที่อยู่ห่างไกลกันคนละซีกโลกควรใช้ระบบสื่อสารแบบใด

- ก. Infrared Wave
- ข. Satellite
- ค. Microwave
- ง. Radio Wave

18. ข้อใดต่อไปนี้คือหัวต่อสำหรับสาย Twisted Pair

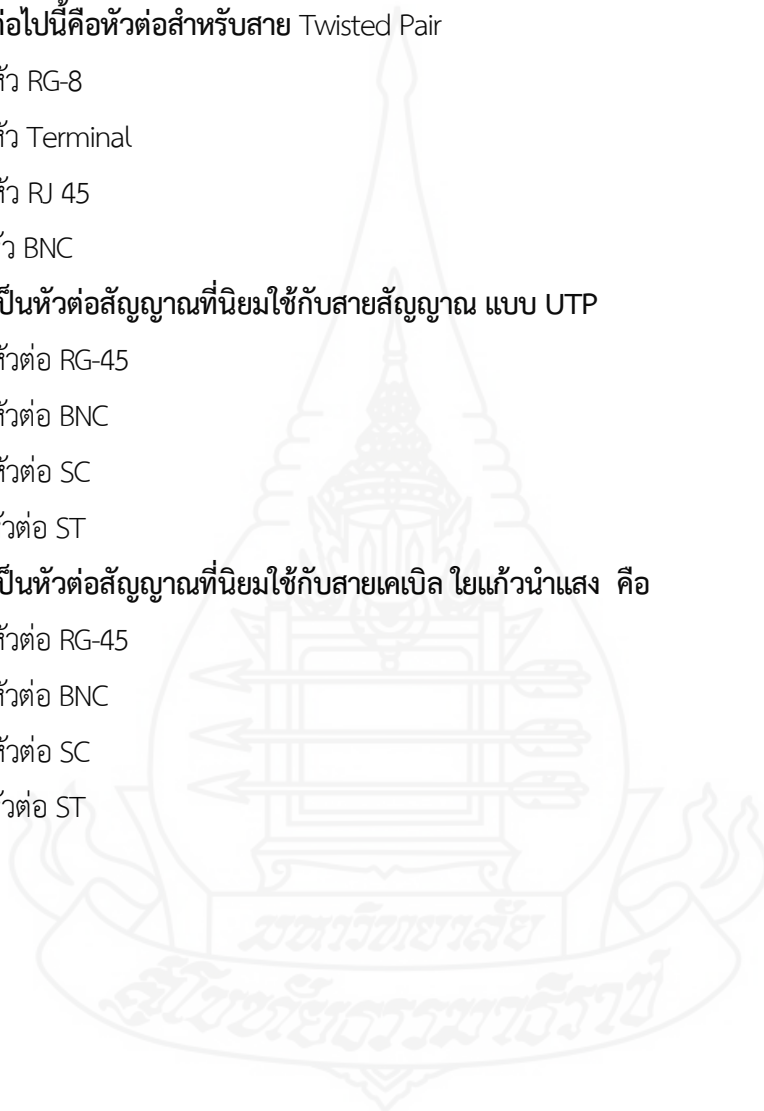
- ก. หัว RG-8
- ข. หัว Terminal
- ค. หัว RJ 45
- ง. หัว BNC

19. ข้อใดเป็นหัวต่อสัญญาณที่นิยมใช้กับสายสัญญาณ แบบ UTP

- ก. หัวต่อ RG-45
- ข. หัวต่อ BNC
- ค. หัวต่อ SC
- ง. หัวต่อ ST

20. ข้อใดเป็นหัวต่อสัญญาณที่นิยมใช้กับสายเคเบิลใยแก้วนำแสง คือ

- ก. หัวต่อ RG-45
- ข. หัวต่อ BNC
- ค. หัวต่อ SC
- ง. หัวต่อ ST



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
 วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
 หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ



หมายเลขข้อสอบ.....

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อสัญญาณ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท

✕ ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. การ์ดเชื่อมต่อเครือข่ายตัวย่อใด

- ก. NIC
- ข. PCI
- ค. TCP
- ง. MAC

2. หมายเลขประจำตัวของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งจะมีค่าไม่ซ้ำกัน เรียกว่าอะไร

- ก. ID Code
- ข. IP Address
- ค. MAC Address
- ง. Production Address

3. อุปกรณ์ Repeater ทำหน้าที่ใด

- ก. ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ
- ข. เป็นสะพานเชื่อมและแยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน
- ค. รวมสายและกระจายสัญญาณ
- ง. ค้นหาเส้นทางในระบบเครือข่าย

4. อุปกรณ์ Hub ทำหน้าที่ใด

- ก. ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ
- ข. เป็นสะพานเชื่อมและแยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน
- ค. รวมสายและกระจายสัญญาณ
- ง. ค้นหาเส้นทางในระบบเครือข่าย

5. อุปกรณ์เครือข่ายใดที่สามารถสร้างเส้นทางเสมือนในการติดต่อได้

- ก. ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ
- ข. เป็นสะพานเชื่อมและแยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน
- ค. สร้างเส้นทางเสมือนในระบบเครือข่าย
- ง. ค้นหาเส้นทางในระบบเครือข่าย

6. อุปกรณ์ Router เหมือนหรือแตกต่างกับ Switch อย่างไร

- ก. เหมือนกัน เพราะ Router เลือกเส้นทางติดต่อได้
- ข. เหมือนกัน เพราะ Router เลือกเส้นทางติดต่อไม่ได้
- ค. ต่างกัน เพราะ Router เลือกเส้นทางติดต่อได้
- ง. ต่างกัน เพราะ Router เลือกเส้นทางติดต่อไม่ได้

7. อุปกรณ์ Bridge ทำหน้าที่ใด

- ก. ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ
- ข. เป็นสะพานเชื่อมและแยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน
- ค. รวมสายและกระจายสัญญาณ
- ง. ค้นหาเส้นทางในระบบเครือข่าย

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่ง Frame ข้อมูลของ Computer จาก Port ใด Port หนึ่ง ไปยังทุกๆ Port

- ก. ฮับ
- ข. การ์ดแลน
- ค. โมเด็ม
- ง. เราท์เตอร์

9. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระยะไกลโดยผ่านระบบโทรศัพท์

- ก. Modem
- ข. Satellite
- ค. Microwave
- ง. Lease Line

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของเกตเวย์ในระบบเครือข่าย

- ก. แบ่งเครือข่ายให้เป็นเครือข่ายย่อยเพื่อการรับส่งข้อมูลที่รวดเร็ว
- ข. เป็นทางเข้าสู่ระบบเครือข่ายต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ค. ย้ำสัญญาณให้มีความชัดเจนเหมือนต้นฉบับ
- ง. กระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเดียวกัน

11. สื่อนำสัญญาณแบ่งได้กี่ประเภทใหญ่ๆ อะไรบ้าง
- ก. 2 ประเภท คือแบบใช้สายและไม่ใช้สาย
 - ข. 3 ประเภท คือแบบมีตัวกลางและไม่มีตัวกลาง
 - ค. 4 ประเภท คือแบบมีตัวนำและแบบกึ่งตัวนำ
 - ง. 5 ประเภท คือแบบภายในและแบบภายนอก
12. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ ในการเชื่อมต่อแบบบัส
- ก. สาย UTP
 - ข. สาย Optical
 - ค. สายใยแก้วนำแสง
 - ง. สายโคแอกเชียล RG-58
13. หากต้องการส่งสัญญาณได้ไกลที่สุด ควรใช้สื่อนำสัญญาณแบบใช้สายในข้อใด
- ก. Coaxial Cable
 - ข. Twisted Pair
 - ค. Optical Fiber Cable
 - ง. Sling Cable
14. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ ในการเชื่อมต่อในระบบ 100 BASE T
- ก. สาย UTP
 - ข. สาย STP
 - ค. สาย RG-58
 - ง. Optical Fiber Cable
15. ถ้านักเรียนต้องการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างเมือง ควรเลือกใช้สายใยแก้วนำแสงแบบใด
- ก. แบบ Multi Mode
 - ข. แบบ Single Mode
 - ค. แบบ Dual Mode
 - ง. แบบ Direct Mode
16. สถานีทวนสัญญาณเป็นช่วงๆ มีความเกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารแบบใด
- ก. Satellite
 - ข. Microwave
 - ค. Radio Wave
 - ง. Infrared Wave

17. ระบบสื่อสารแบบใดใช้กรณีการติดต่อที่อยู่ห่างไกลกันคนละซีกโลก

- ก. Infrared Wave
- ข. Satellite
- ค. Microwave
- ง. Radio Wave

18. หัวต่อ RJ-45 มีแถบทองแดงกี่แถบเพื่อต่อกับสายสัญญาณใด

- ก. 1 แถบ เพื่อต่อกับสาย Coaxial
- ข. 2 แถบ เพื่อต่อกับสาย Coaxial
- ค. 4 แถบ เพื่อต่อกับสาย Twisted Pair
- ง. 8 แถบ เพื่อต่อกับสาย Twisted Pair

19. สายสัญญาณ แบบ UTP ต้องใช้หัวต่อสัญญาณใด

- ก. หัวต่อ ST
- ข. หัวต่อ SC
- ค. หัวต่อ BNC
- ง. หัวต่อ RG-45

20. ข้อใดไม่ใช่หัวต่อสัญญาณที่ใช้กับสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

- ก. หัวต่อ BNC
- ข. หัวต่อ FC
- ค. หัวต่อ SC
- ง. หัวต่อ ST



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
 วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
 หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ



หมายเลขข้อสอบ.....

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ชื่อ - นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

รหัสวิชา..... รายวิชา..... ห้องสอบ.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						16						31						46					
2						17						32						47					
3						18						33						48					
4						19						34						49					
5						20						35						50					
6						21						36						51					
7						22						37						52					
8						23						38						53					
9						24						39						54					
10						25						40						55					
11						26						41						56					
12						27						42						57					
13						28						43						58					
14						29						44						59					
15						30						45						60					

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ก	1. ข
2. ค	2. ค
3. ก	3. ก
4. ค	4. ค
5. ค	5. ค
6. ง	6. ค
7. ข	7. ข
8. ค	8. ก
9. ง	9. ก
10. ค	10. ข
11. ก	11. ก
12. ก	12. ง
13. ข	13. ค
14. ข	14. ก
15. ข	15. ข
16. ค	16. ข
17. ข	17. ข
18. ค	18. ง
19. ก	19. ง
20. ง	20. ก

ภาคที่ 4

รายละเอียดของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

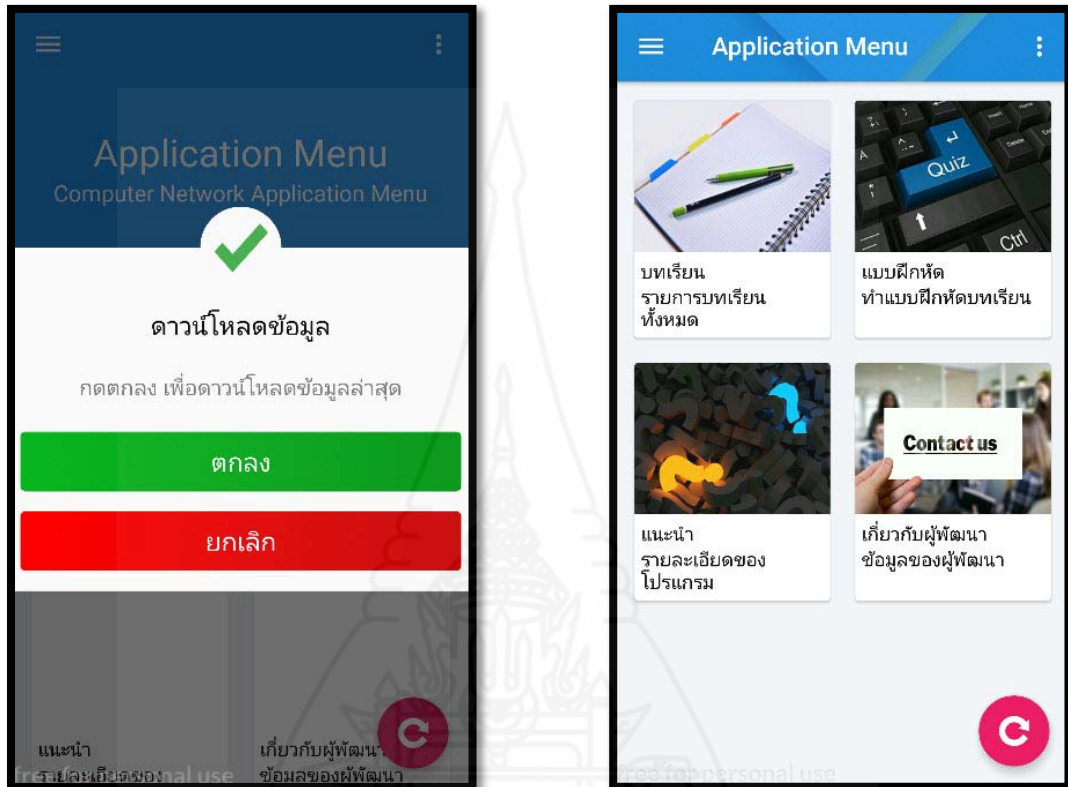


สารบัญ

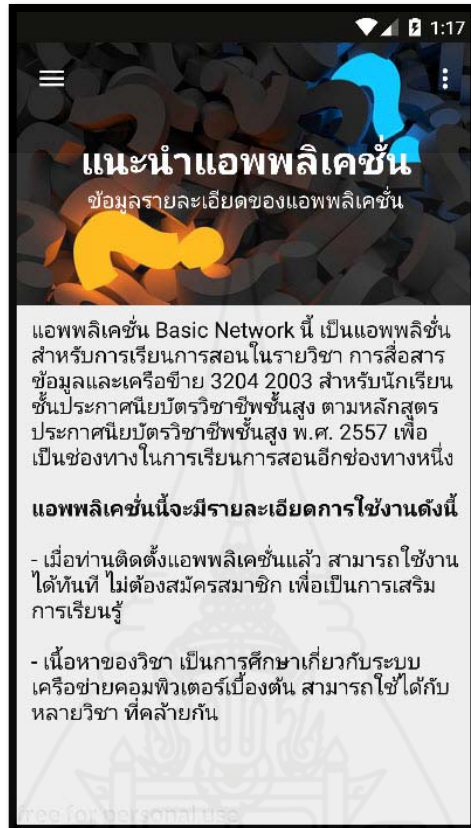
เนื้อหา	หน้า
หน้าหลักแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	152
แนะนำการเรียน	153
แบบทดสอบ	154



1. หน้าหลักของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

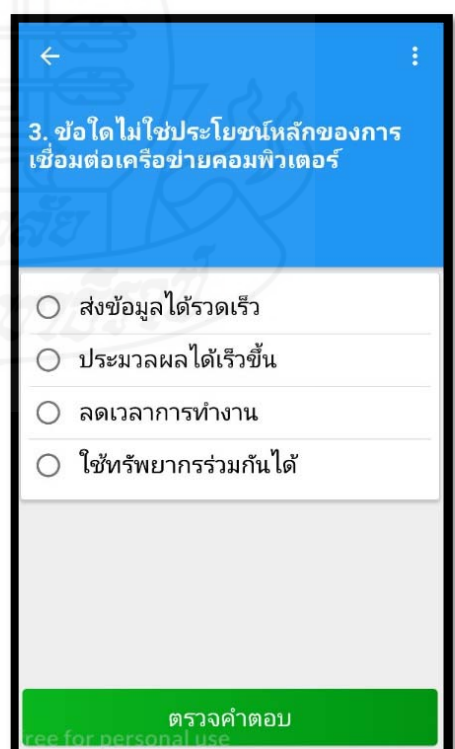
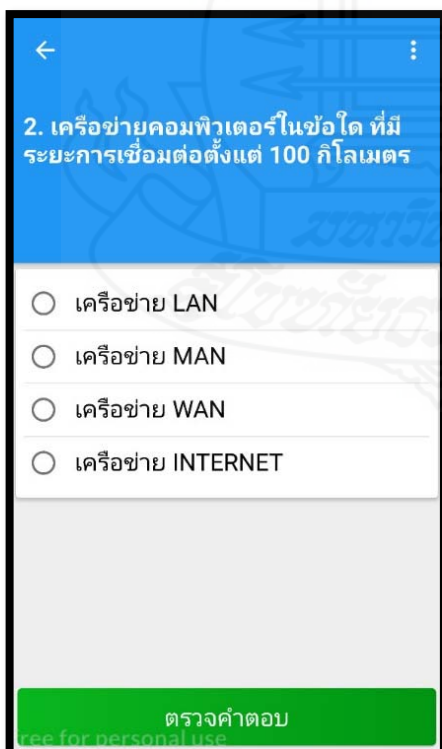
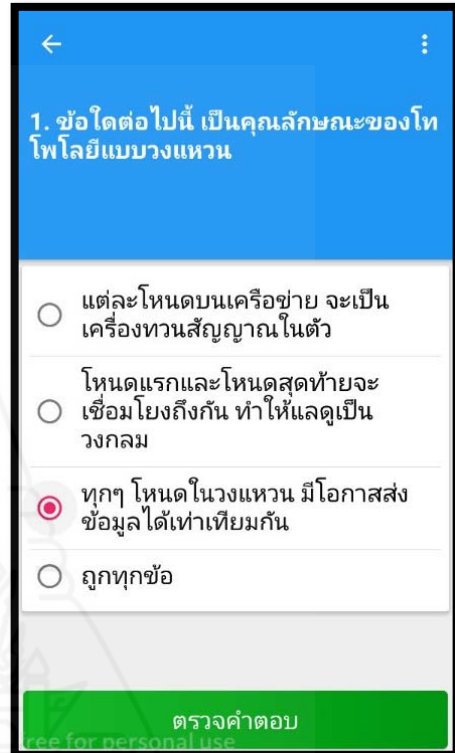
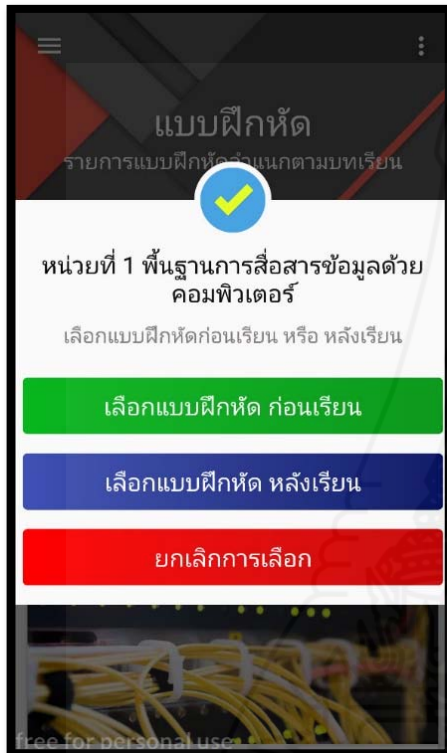


2. แนะนำการเรียน



3. แบบทดสอบก่อนเรียน

3.1 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์



←

4. ถ้าต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง ควรใช้ระบบเครือข่ายแบบใด

LAN

Peer to Peer

Client Server

Distributor

ตรวจคำตอบ

←

5. ข้อใดคือรูปแบบการติดต่อข้อมูลแบบ ผลัดกันรับ-ส่งข้อมูล

Simplex

Duplex

Half Duplex

Full Duplex

ตรวจคำตอบ

←

6. เครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องที่อยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน ถือได้ว่าเป็นเครือข่ายได้หรือไม่

ได้ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลต่อกันได้

ได้ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

ไม่ได้ ถ้าไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ไม่ได้ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องทำงานเป็นอิสระต่อกัน

ตรวจคำตอบ

←

7. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่มีเครื่องแม่ข่ายไว้ให้บริการ

LAN

Peer to Peer

Client Server

Distributor

ตรวจคำตอบ

← ⋮

8. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า Clients

- เครื่องแม่ข่าย
- เครื่องลูกข่าย
- การ์ดเครือข่าย
- การสื่อสารเครือข่าย

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

9. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใดที่ ต้อง ใช้อุปกรณ์รวมสายสัญญาณ

- Bus Topology
- Ring Topology
- Star Topology
- Mesh Topology

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

10. เครือข่ายแบบใดที่ไม่มีเครื่องศูนย์กลาง

- LAN
- Peer to Peer
- Client Server
- Distributor

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

11. ถ้าต้องการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความปลอดภัยสูง ๆ ควรใช้ระบบเครือข่ายแบบใด

- LAN
- Peer to Peer
- Client Server
- Distributor

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

13. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน เรียกว่าอะไร

เครือข่าย LAN

เครือข่าย MAN

เครือข่าย WAN

เครือข่าย INTERNET

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

14. ข้อใดคือองค์ประกอบ ที่ใช้เป็นข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูล

Sender

Receiver

Media

Protocol

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

15. รูปแบบการติดต่อข้อมูล ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูล ในเวลาเดียวกันได้ คือข้อใด

Simplex

Duplex

Half Duplex

Full Duplex

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

16. ข้อใดคือองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ที่ใช้เชื่อมโยงการเชื่อมต่อ

Sender

Receiver

Media

Protocol

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

17. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใดที่ ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่าย

Bus Topology

Ring Topology

Star Topology

Mesh Topology

ตรวจคำตอบ

←

18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคุณลักษณะของโทโพโลยีแบบวงแหวน

แต่ละโหนดบนเครือข่ายจะเป็นเครื่องทวนสัญญาณในตัว

โหนดแรกและโหนดสุดท้ายจะเชื่อมโยงถึงกัน ทำให้แลดูเป็นวงกลม

ทุกๆ โหนดในวงแหวน มีโอกาสส่งข้อมูลได้เท่าเทียมกัน

ถูกทุกข้อ

ตรวจคำตอบ

←

19. โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบบัส (Bus Topology) มีข้อดีอย่างไร

ประหยัดสาย

ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว

มีเส้นทางชัดเจน

ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่าย

ตรวจคำตอบ

←

20. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ถูกต้อง คะแนนรวม 18

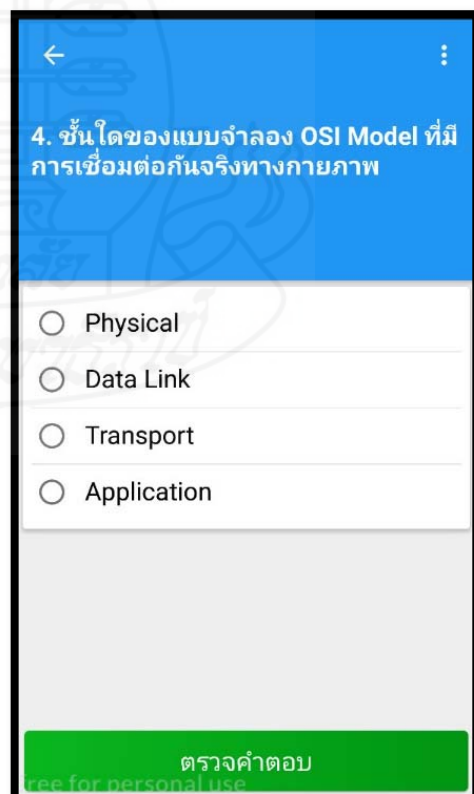
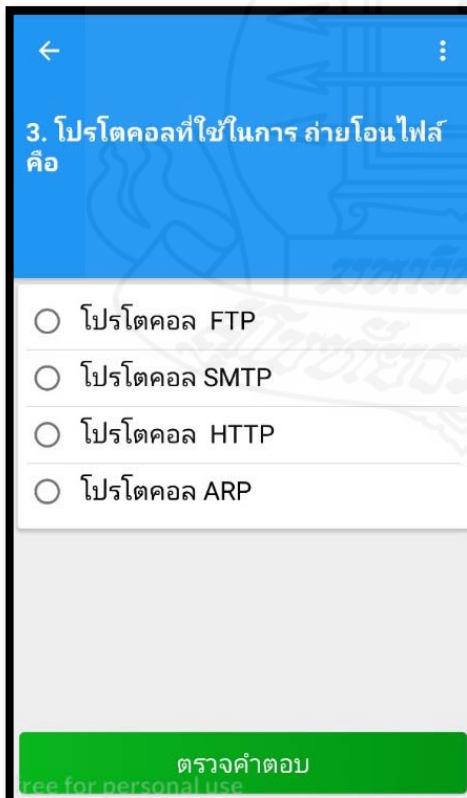
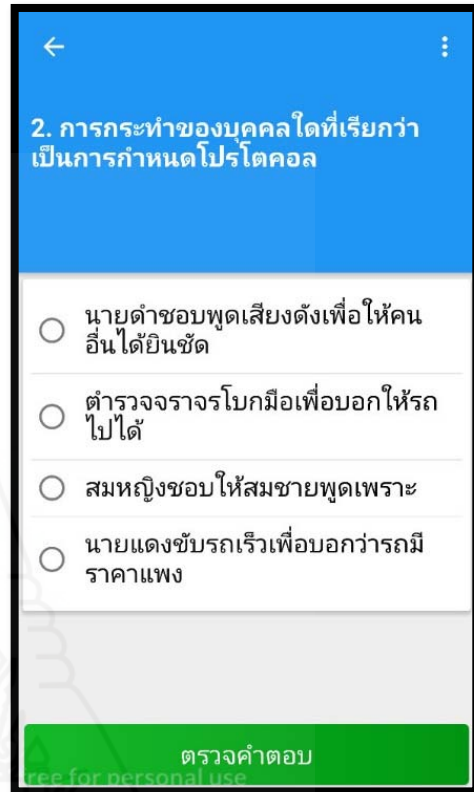
กัญยาโทรศัพท์ไปหาราดาเพื่อชวนไปกินข้าว

ตกลง

ถูกทุกข้อ

ตรวจคำตอบ

3.2 หน่วยที่ 2 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์



←

5. โพรโทคอล TCP /IP แบ่งชั้นติดต่อ
เครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

4 ชั้น

6 ชั้น

8 ชั้น

10 ชั้น

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

6. Frame เป็นหน่วยของข้อมูลในระดับ
ใด

Application Layer

Transport Layer

Application Layer

Datalink Layer

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

7. 10. โพรโทคอลใดที่ใช้ใน ระบบ
Netware

IPX / SPX

TCP/IP

NetworkBEUI

Apple Talk

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

8. แบบจำลอง OSI Model จะแบ่งการ
ติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

3 ชั้น

5 ชั้น

7 ชั้น

9 ชั้น

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

8. แบบจำลอง OSI Model จะแบ่งการติดต่อเครือข่ายออกเป็น กี่ชั้น

3 ชั้น

5 ชั้น

7 ชั้น

9 ชั้น

ตรวจคำตอบ

←

9. โพรโทคอลใดที่มีเฉพาะในระบบปฏิบัติการ Windows

IPX / SPX

TCP/IP

NetBEUI

Apple Talk

ตรวจคำตอบ

←

10. ข้อใดคือมาตรฐาน IEEE ที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย

IEEE 802.11

IEEE 802.12

IEEE 802.13

IEEE 802.14

ตรวจคำตอบ

←

11. OSI Model มีความหมายตรงกับข้อมูล

เป็นการส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์

เป็นมาตรฐานการส่งข้อมูล

เป็นการส่งข้อมูลจาก Computer เครื่องหนึ่งไปยัง Computer อีกเครื่องหนึ่ง

เป็นการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตรวจคำตอบ

← ⋮

12. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่แบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ

Physical

Data Link

Transport

Application

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

13. โพรโตคอลที่ใช้บริการ ในการแสดงเว็บ คือ

โพรโตคอล FTP

โพรโตคอล SMTP

โพรโตคอล HTTP

โพรโตคอล ARP

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

14. โพรโตคอลใด ใน TCP/IP ที่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

โพรโตคอล TCP

โพรโตคอล IP

โพรโตคอล Network

โพรโตคอล ARP

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

15. โพรโตคอลใด ใน TCP/IP ที่ไม่มีการรับประกันการส่งข้อมูล

โพรโตคอล TCP

โพรโตคอล PCT

โพรโตคอล UDP

โพรโตคอล ARP

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

16. มาตรฐาน IEEE ที่กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลในระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) คือข้อใด

IEEE 802.1

IEEE 802.2

IEEE 802.3

IEEE 802.4

ตรวจคำตอบ

←

17. ลำดับในชั้นพีรีเซนต์ชั้นของแบบจำลอง OSI ทำงานเหมือนกับอะไร

ผู้แปลภาษา

ตำรวจ

โฆษก

พนักงานส่งพัสดุ

ตรวจคำตอบ

←

18. โพรโทคอลใดที่ใช้ในการติดต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

IPX/SPX

TCP/IP

NetBEUI

Apple Talk

ตรวจคำตอบ

←

19. ชั้นใดของแบบจำลอง OSI Model ที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน

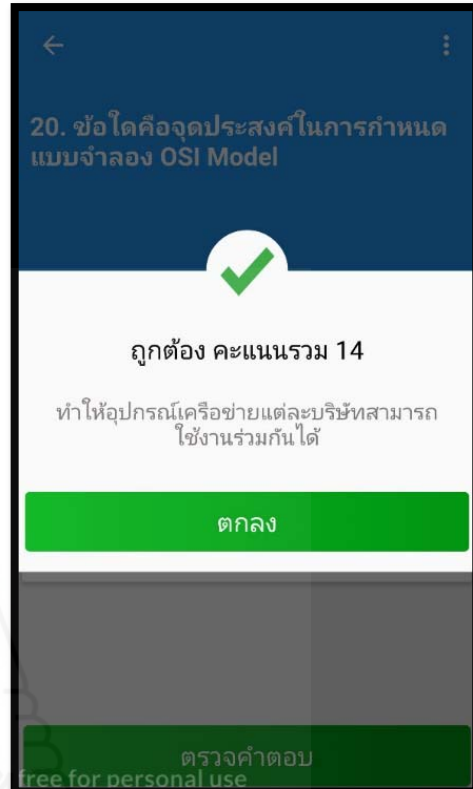
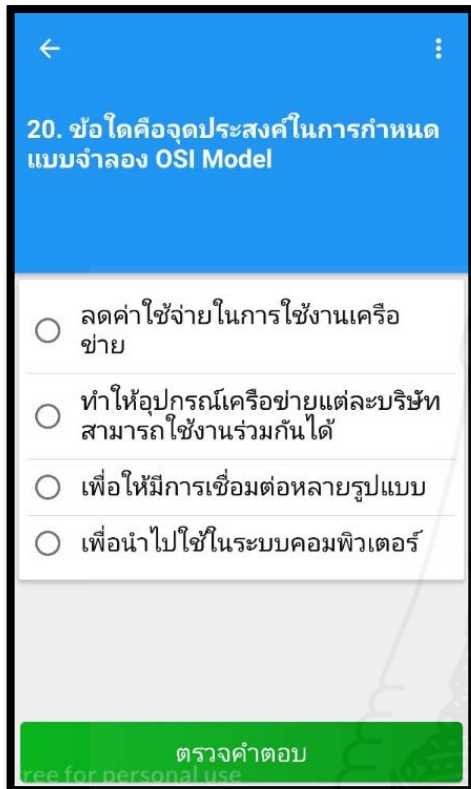
Physical

Data Link

Transport

Application

ตรวจคำตอบ



3.3 หน่วยที่ 3 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์



← ⋮

5. ข้อใดเป็นหัวต่อสัญญาณที่นิยมใช้กับสายเคเบิลใยแก้วนำแสง คือ

หัวต่อ RG-45

หัวต่อ BNC

หัวต่อ SC

หัวต่อ ST

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

6. ข้อใดเป็นหัวต่อสัญญาณที่นิยมใช้กับสายสัญญาณแบบ UTP

หัวต่อ RG-45

หัวต่อ BNC

หัวต่อ SC

หัวต่อ ST

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

7. อุปกรณ์เครือข่ายใดที่ใช้แยกกลุ่มเครือข่ายออกจากกัน

Hub

Bridge

Switch

Router

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

8. ระบบสื่อสารแบบใดที่ต้องมีสถานีทวนสัญญาณเป็นช่วง ๆ

Infrared Wave

Satellite

Microwave

Radio Wave

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

9. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ ในการเชื่อมต่อในระบบ 100 BASE T

- สาย RG-58
- สาย UTP
- สาย STP
- สายใยแก้วนำแสง

ตรวจคำตอบ

←

10. สายใยแก้วนำแสงแบบใดที่ส่งสัญญาณได้ไกลที่สุด

- แบบ Multi Mode
- แบบ Single Mode
- แบบ Dual Mode
- แบบ Direct Mode

ตรวจคำตอบ

←

11. สื่อนำสัญญาณแบ่งได้กี่ประเภทใหญ่ๆ

- 2 ประเภท
- 4 ประเภท
- 6 ประเภท
- 8 ประเภท

ตรวจคำตอบ

←

12. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรวมสายและกระจายสัญญาณ

- Repeater
- Bridge
- Hub
- Router

ตรวจคำตอบ

← ⋮

13. ตัวเลือกในข้อใด ตรงกับตัวย่อของการ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย

LAN

NIC

PCI

MAC

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับส่ง Frame ข้อมูลของ Computer จาก Port ใด Port หนึ่ง ไปยังทุกๆ Port

โมเด็ม

เกตเวย์

ฮับ

บริดจ์

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

15. ในกรณีการติดต่อที่อยู่ห่างไกลกันคนละซีกโลกควรใช้ระบบสื่อสารแบบใด

Infrared Wave

Satellite

Microwave

Radio Wave

ตรวจคำตอบ

free for personal use

← ⋮

16. สื่อนำสัญญาณชนิดใดที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบบัส

สายโคแอดเซียล RG-58

สาย UTP

สาย Network

สายใยแก้วนำแสง

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

17. เกตเวย์ทำหน้าที่ใดในเครือข่าย

- เชื่อมโยงให้เครือข่ายที่มีขนาดที่มีและมาตรฐาน
- ย้ำสัญญาณให้มีความชัดเจนเหมือนต้นฉบับ
- กระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย
- แบ่งเครือข่ายให้เป็นเครือข่ายย่อยต่างกันสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

19. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทางการเชื่อมต่อ

- Repeater
- Bridge
- Hub
- Router

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

20. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระยะไกลโดยผ่านระบบโทรศัพท์


- Lease Line
- Satellite
- Microwave
- Modem

ตรวจคำตอบ

free for personal use

←

20. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระยะไกลโดยผ่านระบบโทรศัพท์



คำตอบรวมของคุณคือ 16

กรุณาคลิกตกลงเพื่อกลับหน้าเมนูหลัก

ตกลง

ตรวจคำตอบ

free for personal use

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 การดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 (ปวส. 2) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด โดยมีเนื้อหาครอบคลุม 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล และหน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อสัญญาณ เครื่องมือนี้ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญหลังจากนั้นนำไปทดลอง 3 ขั้นตอน พบว่ามีประสิทธิภาพเป็นตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.83 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.74 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแบบมาตราประเมินค่า จำนวน 10 ข้อ แบบสอบถามปลายเปิด 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบแล้ว

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (ห้อง 251) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ประกอบด้วยเครื่องโทรศัพท์สมาร์ทโฟน จำนวน 40 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามเป็นเวลา 1 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00-10.00 น. (3) ขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย ประเมินก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และประเมินหลังเรียน (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดมาวิเคราะห์ข้อมูล (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และสอบถามผู้เรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบสนาม

1.4.4 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ 81.45/79.83 81.45/80.48 และ 82.09/79.03 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่ เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

2. อภิปรายผล

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลการวิจัย พบว่า แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 81.45/79.83 81.45/80.48 และ 82.09/79.03 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 3 ส่วน ได้แก่ ตัวแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การออกแบบหน้าจอ และกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีรายละเอียดขององค์ประกอบดังนี้

2.1.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ แบบฝึกหัดและแนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เนื้อหาสาระในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย (1) ด้านตัวอักษรมีรูปแบบของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร และสีที่นำเรียนนำอ่านดูแล้วสบายตา (2) ด้านเนื้อหา มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย (3) มีส่วนสรุปอยู่ทุกหัวเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาได้ (4) มีภาพนิ่งที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้น และ (5) สามารถเชื่อมโยงลิงค์ไปยังภายนอกจากเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจมากขึ้น ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจที่จะเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของกาเย่ (Gagne อ้างถึงในทิตินา แชมมณี, 2553, น.71-76) ว่าการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี และเสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นนั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ และน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน

ส่วนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนประจำแต่ละเรื่องผู้วิจัยได้แบ่งเป็น (1) การทำกิจกรรมแต่ละหัวเรื่อง และ(2) แนวตอบ คือ การตรวจสอบกิจกรรมที่ทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ เมื่อผู้เรียนตอบถูก จะมีการกล่าวคำชมเชย เพื่อการเสริมแรงให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจในการเรียน มีการอธิบายคำตอบเพิ่มเติม เมื่อผู้เรียนสอบเสร็จแล้วว่า ถูกหรือผิดเพราะอะไร เป็นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน หลังจากผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหัวเรื่องแล้วจะปรากฏคะแนนให้ เพื่อเป็นการตอบสนองต่อการเรียน ของผู้เรียน และที่สำคัญผู้เรียนสามารถทบทวน หรือทำซ้ำ ในแต่ละแบบฝึกหัดที่ต้องการได้ ตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน สอดคล้องกับแนวคิดของถนอม เลหาจรัสแสง (2541, น. 52-56) กล่าวว่า การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องเน้นความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้และตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล

ในประเด็นประเด็นนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตพบว่า การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนผู้เรียนมีความเข้าใจและความสนใจในการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น และมีความก้าวหน้าในการเรียนและยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ในระดับเห็นด้วยมาก (\bar{X} =4.10, S.D.= .90)

2.1.2 การออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอทำให้เกิดความน่าสนใจในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีเมนูสามารถสื่อความหมายเข้าใจได้ง่าย เมนูบ่งบอกให้ผู้เรียนได้รู้ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในหัวเรื่องอะไร เมนูมีขนาดที่เหมาะสมและสีสันทนสวยงาม ข้อความในเมนูมีความชัดเจนผู้เรียนสามารถอ่านข้อความที่อยู่ในเมนูได้ง่าย

ส่วนของพื้นหลังมีสีสันและลวดลายที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความ ที่เป็นเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และยังกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่อยากเรียน

จากการสังเกตเห็นได้ว่า ผู้เรียนสามารถศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ด้วยตนเองเพราะสามารถดำเนินกระบวนการเรียนการสอนได้ตามเมนูที่แสดงในหน้าจอ และจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = .76) จะเห็นได้ว่าเนื้อหาในบทเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนทำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 ความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากการวิจัยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ทั้งนี้เกิดจากจุดเด่นของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ ประการที่ 1 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความต้องการและความสนใจ และสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนมีความอิสระในการเรียน ประการที่ 2 การออกแบบบทเรียน เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้เสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบข้อความเชิงบรรยาย และมีภาพนิ่งประกอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เมื่อผู้เรียนสนใจผู้เรียนจะตั้งใจเรียนส่งผลให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ และประการที่ 3 ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเองหลังจากเรียนแล้ว และสามารถตรวจสอบคำตอบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงการเรียนอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชา วิบุลากร (2552) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสริมแบบ Mobile Learning เรื่องข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยทักษิณสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยสื่อเสริมแบบ mobile learning เรื่องข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

(\bar{X} = 4.05, S.D. = .76) มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ ตรวจสอบความรู้เดิม มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.33 แสดงว่านักเรียนเห็นความสำคัญของการทดสอบ และสามารถอ้างอิงไปยังความรู้เดิมของนักเรียนได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

3.1.1 การจัดเตรียมสถานที่ ผู้วิจัยได้จัดสถานที่ในการทดสอบประสิทธิภาพ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยมีอุณหภูมิที่เหมาะสม และแสงไฟควรเป็นแสงสีขาว และมีความสว่างเพียงพอ เพื่อเป็นการถนอมสายตาของผู้เรียน

3.1.2 การจัดเตรียมระบบกระจายสัญญาณไร้สายและจัดเตรียมเครื่องโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเครื่องกระจายสัญญาณไร้สาย จำนวน 2 เครื่อง ยี่ห้อ Zyxel รุ่น NWA5123 HD รองรับผู้ใช้ได้ 200 คน ความเร็วอินเทอร์เน็ต 100/100 Mbps แบบวงจรถเช่า (Leased Line) และคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ยี่ห้อ Lenovo จำนวน 20 เครื่อง ส่วนอีก 11 คนให้นักเรียนนำคอมพิวเตอร์พกพาส่วนตัวมาใช้โดยจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนด โดยมีหน่วยประมวลผลเป็นเครื่องรุ่น Intel Atom Z2560 หน่วยความจำ (RAM) 2 GB หน่วยสำรองข้อมูล (Rom 16 GB) แต่เครื่องมีขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว และปรับตั้งค่าความละเอียดหน้าจอไว้ที่ 720 x 1280 pixel

3.1.3 การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ควรจัดเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยให้นักเรียนได้ทดสอบความเร็วของอินเทอร์เน็ตให้มีความเร็วอย่างน้อย 1 Mbps และการฝึกทบทวนทักษะการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น การติดตั้ง การใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การใช้ปุ่มเชื่อมโยง เป็นต้น

3.1.4 การเตรียมความพร้อมของผู้สอน ในการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้สอนต้องตรวจสอบความพร้อมของโทรศัพท์สมาร์ทโฟน และนำการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนในการเรียน และแจกคู่มือการเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้แก่ผู้เรียน

3.1.5 ระยะเวลา ในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 1 - 3 ใช้ระยะเวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 5 สัปดาห์

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ผลการวิจัยพบว่าแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ควรมี

การวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของแบบฝึกหัด/แบบสอบถาม เพื่อให้นักเรียนใช้ในการทบทวนเนื้อหาบทเรียนนอกเวลาเรียน

3.2.2 เนื่องจากเทคโนโลยีในยุคการปรับเปลี่ยนพลิกผันมีความทันสมัยมากขึ้น ดังนั้น จึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2537). *ชุดการเรียนรู้การสอน*. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). *พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนนุสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา วัฒนา. (2544). *การวิจัยเพื่อการเรียนการสอน*. นครปฐม: สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชมเกียรติ เขมานันต์ และสุรชัย ประเสริฐสรวย. (2557). *การพัฒนาสื่อเสริมเอ็มแอลนิง (M-Learning) เรื่อง Emergency Procedure วิชาความปลอดภัยการบิน สำหรับ ลูกเรือ บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2540). *ชุดการสอนรายบุคคล*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. (2542). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2546). *การผลิตชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2540). *ชุดการสอนรายบุคคล*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- ณรงค์พล แสงธีรกิจ. (2557). *ระบบปฏิบัติการบนระบบสื่อสารแบบพกพา*. สืบค้นจาก <http://kmcenter.rid.go.th/kcitic/2011>.
- ณัฐพล บัวอุไร. (2559). *เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Visual Basic*. สืบค้นจาก <http://www.nattapon.com>.
- ณัฐพล อริยชาติผดุงกิจ. (2552). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่วิชาแคลคูลัสในหัวข้อการประยุกต์อนุพันธ์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

- ดารารวรรณ นนทวาสี. (2557). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทาจุมเงินวิทยาคม จังหวัดลำพูน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2545). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2555). *เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. (หน่วยที่ 11). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2557). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ใช้ในการศึกษาทางไกล*. นนทบุรี: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2558). *การพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. (งานวิจัย ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ทศพร ทศแสนสิน. (2558). *ผลของการใช้ซอฟต์แวร์การจัดการห้องเรียนกลับด้าน ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) บนแอปพลิเคชันอุปกรณ์แท็บเล็ตที่มีต่อความยึดมั่นผูกพันในการเรียน*. สาขาวิชา สารสนเทศการแพทย์. (งานวิจัย ไม่ได้ตีพิมพ์). วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี.
- ทีศนา เขมมณี. (2546). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรจบ เนียมมณี. (2523). *หลักการบริหาร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บัญชา ปะสีละเตสัง. (2552). *พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 2008*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). *การวัดและประเมินผลทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประศักดิ์ หอมสนิท. (2547). *วิธีการเรียนการสอน*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. (หน่วยที่ 6). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แฮสส์ ออฟ คอร์มิสท์.

- ไพรัช รัชชพงษ์ และพิเชษฐ์ ดุรงค์เวโรจน์. (2541). *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ภขรดา เกริกภุชชัย และจิระศักดิ์ นำประดิษฐ์. (2556). *ระบบการเรียนการสอนบนสมาร์ตโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาวิชาซิลลกรีนและวงจรมิมพ์*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- ภาณุเดช หงษาวงศ์. (2548). *ทักษะและเทคนิคการสอน*. เชียงใหม่: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ-เชียงใหม่.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2547). M-Learning: แนวทางใหม่ของ e-Learning(m-Learning: A new paradigm of e-learning). *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 1(1), 3-11.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2552). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา”. (2555). *สารสนเทศโรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ปีการศึกษา 2555*. แม่ฮ่องสอน: ม.ป.ท.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. (2537). *เทคโนโลยีและสื่อการสอน : การออกแบบการสอนรายบุคคล*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2555). *ค่าสถิติพื้นฐานคะแนน O-NET มัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554*. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th>.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2538). *รายงานผลการวิจัยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมบูรณ์ ชิตพงษ์. (2540). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือด้านพุทธิพิสัย*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติวิจัย และการประเมินผลการศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สาโรช ไศกรีกษ์. (2556). M-Learning. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี*, 3(2).
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. สืบค้นจาก [http://www.moe.go.th/edtechfund/fund/images/stories/laws/prb_study\(final\).pdf](http://www.moe.go.th/edtechfund/fund/images/stories/laws/prb_study(final).pdf).
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564*. สืบค้นจาก https://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422.

- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. (2555). *คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สุนันท์ สัจจอ่อน. (2526). *สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุรเชษฐ เวชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2546). *การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- อนุชา วิบุลากร. (2552). *การพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อาทร บุญประเสริฐ. (2551). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารดาวเทียม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูงปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิค ชัยนาท จังหวัดชัยนาท*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- อุมาพร แก้วทา และทศพร แสงสว่าง. (2558). *การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 3(2), 69-86.
- Best John w. and James V Kahn. (1993). *Research in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984). *Statistical Methods in Education and Psychology*. 2th ed. New Jersey: Pentice-Hall.
- Good, Carter V., ed. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Hornby, A. (2001). *Oxford Advanced Learners Dictionary of Current English*. New York: Oxford University Press.
- Knowledge Any Where. (2002). *Confines m-Learning* (Online). Retrieved from <http://www.knowledgeanywhere.com>.
- Lee, I. (2006). Ubiquitous Computing for Mobile Learning. *Asia-Pasific Cybereducation Journal*, 2(1), 9-20.
- Lefferty, Peter and Rowe, Julain. (1995). *The Hutchison Dictionary of Science*. 2th ed. Oxford. Great Britain: Helicon.

Messinger, Jason. (2010). *M-learning: An exploration of the attitudes and perceptions of high school students versus teachers regarding the current and future use of mobile devices for learning*. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/914201229/abstract/CF9BA3E06AAC49ACPQ>.

Souter, D. (1999). *The role of information and communication technologies in Democratic development*. Chicago: Sun-Times.

Yamane, Taro. (1967). *Statistic: An introductory analysis*. 2nd ed. New York: Harper and Row.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

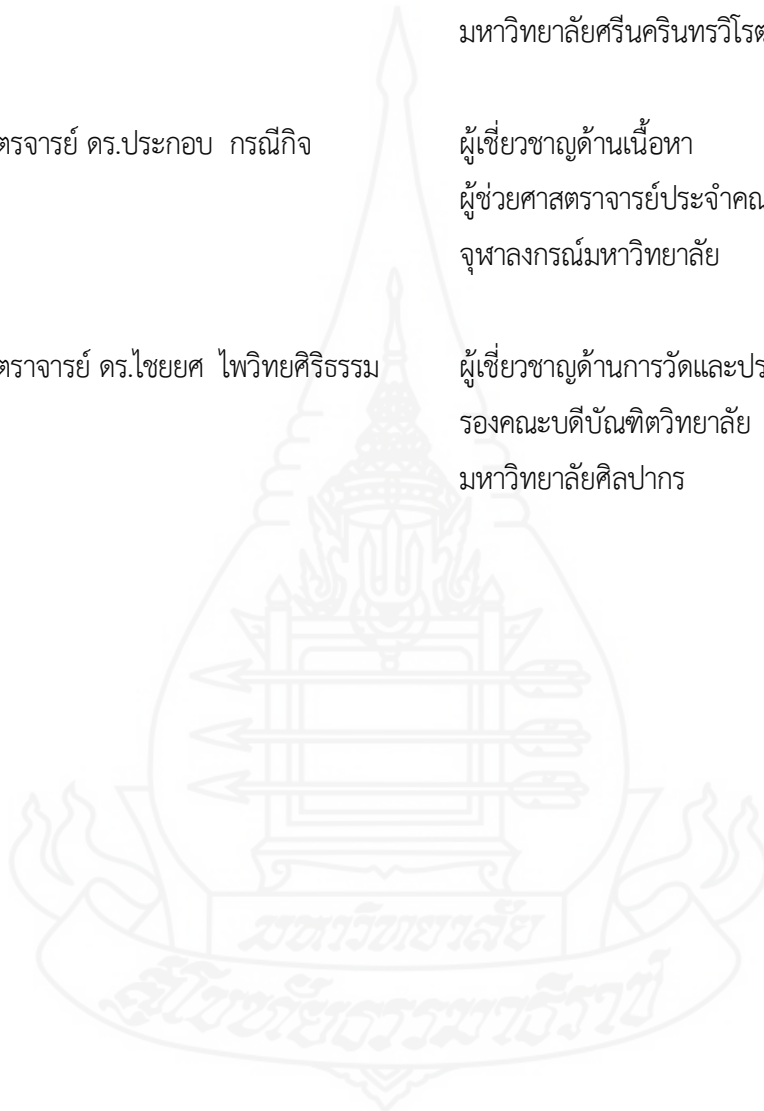


ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|---|---|
| 1. อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
 อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไผวิทยศิริธรรม | <p>ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
 รองคณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศิลปากร</p> |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดและสามารถแสดงความ
ความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. การออกแบบหน้าจอ					
1.1. การออกแบบที่หน้าจอดูแล้วสบายตา					
1.2. การนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจომีความต่อเนื่อง					
1.3. สีของหน้าจอกับตัวอักษรอ่านง่าย					
2. โครงสร้างหน้าหลัก					
2.1. เมนูจัดวางในตำแหน่งที่สะดวกต่อการใช้งาน					
2.2. จำนวนของเมนูต่างๆ เหมาะสมกับการใช้งาน					
2.3. เมนูย่อยสามารถใช้งานได้สะดวก					
3. ข้อความ					
3.1. ขนาดของตัวอักษรของหัวเรื่องมีความเหมาะสม					
3.2. ขนาดของตัวอักษรในเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
3.3. ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย					
3.4. สีของตัวอักษรให้อ่านง่าย					
4. ภาพนิ่ง					
4.1. ภาพมีความชัดเจน					
4.2. ตำแหน่งการวางภาพ มีความเหมาะสมกับหน้าจอ					
4.3. เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกัน					
4.4. ภาพมีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัด					
5. ฐานข้อมูล					
5.1. เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนได้ครบถ้วน					
5.2. เก็บคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ครบถ้วน					
5.3. เก็บคะแนนแบบฝึกหัดได้ครบถ้วน					
5.4. การเก็บข้อมูลมีความรวดเร็ว					
5.5. การแสดงผลข้อมูลมีความถูกต้อง					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				เสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	
6. ความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์					
6.1 ขั้นตอนการเรียนรู้ในหน่วยเป็นแบบเดียวกัน ไม่เกิดความสับสนในการเรียน					
6.2 การเชื่อมโยงในแต่ละหน้ามีความถูกต้อง					
7. ปุ่ม					
7.1 การจัดวางตำแหน่งของปุ่มเห็นได้ชัดเจน					
7.2 ปุ่มสื่อความหมายได้ตรงตัว					
7.3 ปุ่มมีการเชื่อมโยงได้ถูกต้อง					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่าเนื้อหาในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีคุณภาพในระดับใด

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

(อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งศักดิ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดและสามารถแสดงความ
 คิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับหัวเรื่อง					
1.2 ลำดับเนื้อหาตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก					
1.3 เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสม					
1.4 เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสม					
1.5 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย					
2. แบบฝึกหัด (ภาคปฏิบัติ)					
2.1 กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.2 กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียน					
3. แบบทดสอบ					
3.1 แบบฝึกหัดก่อนเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนมีความชัดเจน					
3.3 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนเข้าใจง่าย					
3.4 แบบสอบถามหลังเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.5 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนมีความชัดเจน					
3.6 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนเข้าใจง่าย					
4. ฐานความรู้					
4.1 เนื้อหาในฐานความรู้สอดคล้องกับหัวเรื่อง					
4.2 เนื้อหาในฐานความรู้มีความถูกต้อง					
4.3 เนื้อหาในฐานความรู้มีความทันสมัย					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่าเนื้อหาในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและ
เครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีคุณภาพในระดับใด

 ดีมาก

 ดี

 พอใช้

 ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณীগิจ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่ประเมิน.....



แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดและสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1. คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2. คำถามมีความชัดเจน					
1.3. คำถามไม่มีลักษณะชี้นำคำตอบ					
1.4. ตัวเลือกตอบทำให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์					
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1. คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.2. คำถามมีความชัดเจน					
2.3. คำถามไม่มีลักษณะชี้นำคำตอบ					
2.4. ตัวเลือกตอบทำให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์					
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่าเนื้อหาในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี มีคุณภาพในระดับใด

ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล

วันที่ประเมิน.....

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)



ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
1. เมื่อเรียนเรื่อง “พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายพื้นฐานการสื่อสารได้	✓ (1)	✓ (4)		✓ (1)		
2. เมื่อเรียนเรื่อง “เครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้			✓ (1)			
3. เมื่อเรียนเรื่อง “ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้	✓ (1)	✓ (1)				
4. เมื่อเรียนเรื่อง “โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่าย” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายได้		✓ (1)	✓ (1)	✓ (2)	✓ (1)	
5. เมื่อเรียนเรื่อง “ลักษณะการให้บริการของเครือข่าย” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการให้บริการของเครือข่ายได้	✓ (2)	✓ (2)		✓ (2)		
รวม (20)	4	8	2	5	-	1

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
1. เมื่อเรียนเรื่อง “แบบจำลอง OSI Model” แล้วนักเรียน สามารถอธิบายแบบจำลอง OSI Model ได้	✓ (3)	✓ (5)				
2. เมื่อเรียนเรื่อง “โปรโตคอลในการสื่อสาร” ข้อมูลแล้ว นักเรียน สามารถอธิบายโปรโตคอล ในการสื่อสารข้อมูลได้	✓ (3)					
3. เมื่อเรียนเรื่อง “โปรโตคอล TCP/IP” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย โปรโตคอล TCP/IP ได้	✓ (1)	✓ (3)	✓ (2)	✓ (1)		
4. เมื่อเรียนเรื่อง “มาตรฐานเครือข่าย IEEE 802” แล้วนักเรียน สามารถอธิบายมาตรฐาน เครือข่าย IEEE 802 ได้	✓ (2)					
รวม (20)	9	8	2	1		

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำเสนอ

วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
1. เมื่อเรียนเรื่อง “อุปกรณ์เครือข่าย” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายอุปกรณ์เครือข่ายได้	✓ (2)	✓ (6)		✓ (1)		
2. เมื่อเรียนเรื่อง “สื่อนำเสนอ” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายสื่อนำเสนอได้	✓ (5)		✓ (2)	✓ (1)		
3. เมื่อเรียนเรื่อง “หัวข้อสัญญาณ” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายหัวข้อสัญญาณได้	✓ (2)	✓ (1)				
รวม (20)	9	7	2	2		



ภาคผนวก ง

ตารางค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r2)
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r2) ดังรายละเอียด คือ

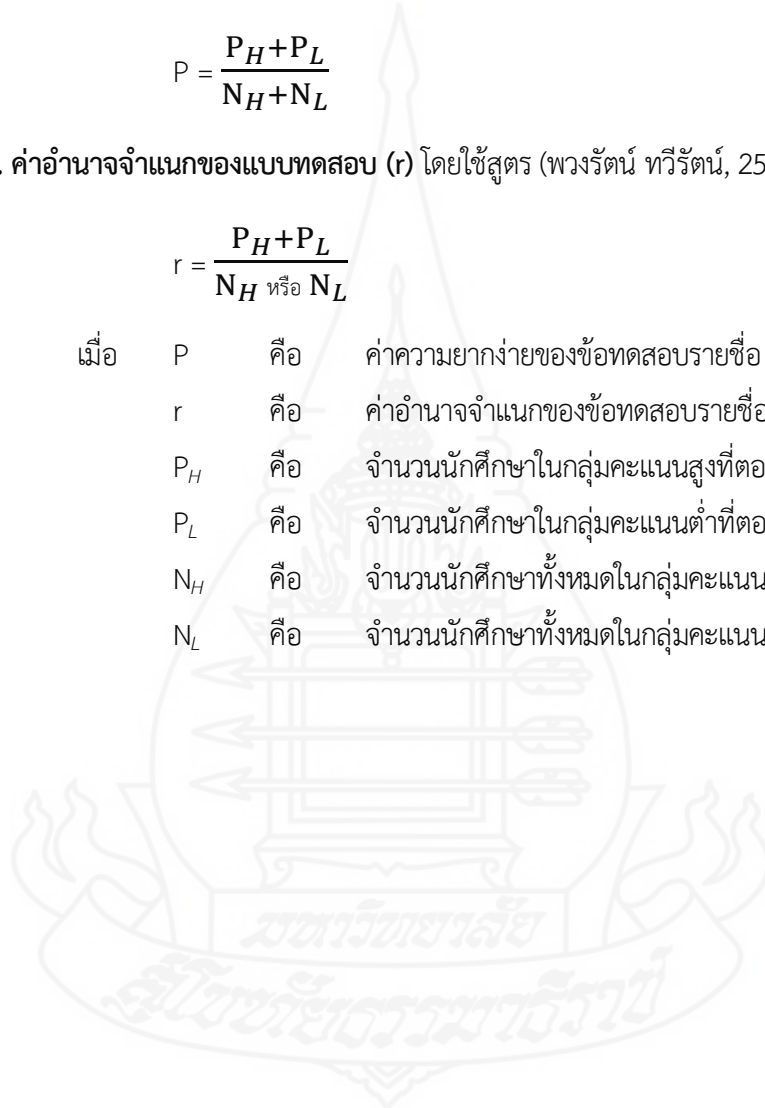
1. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 129)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 129)

$$r = \frac{P_H + P_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	P	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ
	P_H	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	P_L	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	N_H	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	N_L	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ



ตารางที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน						แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.67	0.24	✓		ประเมินค่า	1	0.80	0.27	✓		วิเคราะห์
2	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ	2	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ
3	0.87	0.20	✓		ความจำ	3	0.80	0.20	✓		ความจำ
4	0.77	0.74	✓		ความเข้าใจ	4	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ
5	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ	5	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ
6	0.87	0.10	✓		ความเข้าใจ	6	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ
7	0.71	0.20	✓		ประยุกต์ใช้	7	0.80	0.27	✓		ประยุกต์ใช้
8	0.83	0.74	✓		ประยุกต์ใช้	8	0.63	0.27	✓		ประยุกต์ใช้
9	0.71	0.27	✓		ความจำ	9	0.80	0.20	✓		ความจำ
10	0.58	0.10	✓		ความเข้าใจ	10	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ
11	0.80	0.34	✓		ความเข้าใจ	11	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ
12	0.64	0.20	✓		วิเคราะห์	12	0.77	0.33	✓		วิเคราะห์
13	0.53	0.74	✓		คิด สร้างสรรค์	13	0.80	0.20	✓		คิด สร้างสรรค์
14	0.83	0.27	✓		วิเคราะห์	14	0.80	0.27	✓		วิเคราะห์
15	0.80	0.20	✓		ความจำ	15	0.80	0.27	✓		ความจำ
16	0.93	0.34	✓		ความจำ	16	0.70	0.33	✓		ความจำ
17	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ	17	0.73	0.20	✓		ความเข้าใจ
18	0.74	0.40	✓		วิเคราะห์	18	0.63	0.47	✓		วิเคราะห์
19	1.00	0.27	✓		ความเข้าใจ	19	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ
20	0.80	0.27	✓		วิเคราะห์	20	0.50	0.33	✓		วิเคราะห์
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.74						แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.47					

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

แบบทดสอบก่อนเรียน						แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์ด้าน	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.80	0.40	✓		ความจำ	1	0.80	0.40	✓		ความจำ
2	0.77	0.47	✓		ความจำ	2	0.80	0.40	✓		ความจำ
3	0.87	0.20	✓		ความเข้าใจ	3	0.64	0.20	✓		ความเข้าใจ
4	0.77	0.47	✓		ความเข้าใจ	4	0.64	0.20	✓		ความเข้าใจ
5	0.90	0.27	✓		ความเข้าใจ	5	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
6	0.87	0.20	✓		ความเข้าใจ	6	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
7	0.71	0.20	✓		ความจำ	7	0.80	0.40	✓		ความจำ
8	0.83	0.27	✓		ความเข้าใจ	8	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
9	0.71	0.27	✓		ความจำ	9	0.64	0.20	✓		ความจำ
10	0.58	0.10	✓		ความจำ	10	0.64	0.20	✓		ความจำ
11	0.80	0.40	✓		ความจำ	11	0.80	0.40	✓		ความจำ
12	0.64	0.20	✓		ความจำ	12	0.77	0.27	✓		ความจำ
13	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ	13	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
14	0.83	0.27	✓		ความเข้าใจ	14	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
15	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ	15	0.80	0.40	✓		ความเข้าใจ
16	0.57	0.20	✓		ประยุกต์ใช้	16	0.77	0.27	✓		ประยุกต์ใช้
17	0.80	0.20	✓		ประยุกต์ใช้	17	0.77	0.27	✓		ประยุกต์ใช้
18	0.77	0.20	✓		วิเคราะห์	18	0.80	0.40	✓		วิเคราะห์
19	0.20	0.40	✓		ความจำ	19	0.77	0.27	✓		ความจำ
20	0.53	0.27	✓		ความจำ	20	0.50	0.33	✓		ความจำ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.83 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.47						แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.40					

ตารางที่ 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 3 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

แบบทดสอบก่อนเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.67	0.27	✓		ความจำ
2	0.80	0.34	✓		ความจำ
3	0.87	0.20	✓		ความเข้าใจ
4	0.77	0.74	✓		ความเข้าใจ
5	0.47	0.40	✓		ความเข้าใจ
6	0.80	0.20	✓		วิเคราะห์
7	0.71	0.20	✓		ความเข้าใจ
8	0.60	0.40	✓		ความเข้าใจ
9	0.71	0.27	✓		ความเข้าใจ
10	0.58	0.37	✓		ความจำ
11	0.80	0.34	✓		ความจำ
12	0.64	0.20	✓		ความจำ
13	0.50	0.33	✓		ความจำ
14	0.83	0.27	✓		ความจำ
15	0.80	0.20	✓		ประยุกต์ใช้
16	0.60	0.40	✓		วิเคราะห์
17	0.80	0.20	✓		ประยุกต์ใช้
18	0.74	0.74	✓		ความเข้าใจ
19	0.73	0.40	✓		ความจำ
20	0.60	0.40	✓		ความจำ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.83 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.74					

แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.80	0.27	✓		ความจำ
2	0.73	0.53	✓		ความจำ
3	0.63	0.20	✓		ความเข้าใจ
4	0.63	0.20	✓		ความเข้าใจ
5	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ
6	0.77	0.20	✓		วิเคราะห์
7	0.73	0.53	✓		ความเข้าใจ
8	0.73	0.53	✓		ความเข้าใจ
9	0.80	0.20	✓		ความเข้าใจ
10	0.50	0.33	✓		ความจำ
11	0.73	0.53	✓		ความจำ
12	0.77	0.20	✓		ความจำ
13	0.80	0.27	✓		ความจำ
14	0.50	0.33	✓		ความจำ
15	0.80	0.27	✓		ประยุกต์ใช้
16	0.77	0.20	✓		วิเคราะห์
17	0.80	0.20	✓		ประยุกต์ใช้
18	0.80	0.27	✓		ความเข้าใจ
19	0.80	0.27	✓		ความจำ
20	0.73	0.53	✓		ความจำ
แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53					

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_2) โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน หรือแบบ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตรดังนี้ (Frederic Kuder และ M. W. Richardson, 1997) อ้างถึงใน (สมบูรณ์ ชิตพงษ์, 2545, น. 588-595)

$$r_2 = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s_1^2} \right)$$

เมื่อ	r_2	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	k	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด หรือ $1-p$
	pq	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	Σ	คือ	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ Σpq เป็นผลรวมของ pq ทุกข้อ
	S_1^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนที่ถูกทดสอบทั้งหมด หรือแทนด้วย σ_x^2

$$= \frac{\Sigma x^2}{N} - \left(\frac{\Sigma x}{N} \right)^2$$



ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน (r_2)

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	10	100
2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9	81
3	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	9	81
4	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	9	81
5	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	9	81
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	9	81
7	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	9	81
8	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8	64
9	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	11	121
10	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	8	64
11	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	11	121
12	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	13	169
13	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9	81
14	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	10	100
15	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	10	100
16	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	100
17	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	8	64
18	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	64
19	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	169
20	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	9	81
21	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	11	121
22	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8	64
23	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	7	49
24	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	9	81
25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7	49
26	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	13	169
27	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	7	49
28	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	49
29	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	7	49
30	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6	36
31	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	6	36
Σ	12	10	13	11	10	10	19	15	20	16	13	13	8	14	15	21	12	17	17	14	280	2636
p	0.39	0.32	0.42	0.35	0.32	0.32	0.61	0.48	0.65	0.52	0.42	0.42	0.26	0.45	0.48	0.68	0.39	0.55	0.55	0.45		
q	0.61	0.68	0.58	0.65	0.68	0.68	0.39	0.52	0.35	0.48	0.58	0.58	0.74	0.55	0.52	0.32	0.61	0.45	0.45	0.55		
pq	0.24	0.22	0.25	0.23	0.22	0.22	0.24	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.19	0.25	0.25	0.22	0.24	0.25	0.25	0.25		

$$\Sigma pq = 4.71 \quad s_t^2 = 3.45 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก่อนเรียน } (r_2) = 0.38$$

ตารางที่ 5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน (r_2)

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	18	256
3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	361
4	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	225
5	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	15	289
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	18	196
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16	289	
8	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	15	225	
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	16	324
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	15	256
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	361
12	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	400
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	16	196
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	18	225
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	16	289
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	16	361
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	14	256
18	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	15	169
19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	16	324
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	256
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	18	196
22	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	15	324
23	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14	256
24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15	196
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	14	225
26	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	15	361
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	18	256
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	15	196
29	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	15	225
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	15	169
31	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	15	361
Σ	27	29	25	22	22	26	25	28	29	23	25	23	28	22	28	30	25	22	23	23	505	8347
p	0.87	0.94	0.81	0.71	0.71	0.84	0.81	0.90	0.94	0.74	0.81	0.74	0.90	0.71	0.90	0.97	0.81	0.71	0.74	0.74	16.29	
q	0.13	0.06	0.19	0.29	0.29	0.16	0.19	0.10	0.06	0.26	0.19	0.26	0.10	0.29	0.10	0.03	0.19	0.29	0.26	0.26	3.71	
pq	0.11	0.06	0.16	0.21	0.21	0.14	0.16	0.09	0.06	0.19	0.16	0.19	0.09	0.21	0.09	0.03	0.16	0.21	0.19	0.19	2.88	

$$\Sigma pq = 2.88 \quad s_f^2 = 3.88 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก่อนเรียน} (r_2) = 0.27$$

ตารางที่ 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน (r_2)

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	6	36
2	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	7	49
3	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	2	12	169
4	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	11	121
5	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	8	64
6	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	25
7	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	11	121
8	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	7	49
9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
10	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	36
11	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8	81
12	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	8	64
13	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	8	64
14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6	36
15	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	8	64
16	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7	49
17	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	49
18	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10	100
19	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	13	169
20	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	25
21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	49
22	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	121
23	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	9	81
24	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	36
25	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
26	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	11	121
27	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	7	49
28	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
29	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	9	81
30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	7	49
31	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
Σ	13	12	17	13	10	17	10	7	21	7	15	13	10	15	7	14	10	13	11	13	246	2136
p	0.42	0.39	0.55	0.42	0.32	0.55	0.32	0.23	0.68	0.23	0.48	0.42	0.32	0.48	0.23	0.45	0.32	0.42	0.35	0.42	8.00	
q	0.58	0.61	0.45	0.58	0.68	0.45	0.68	0.77	0.32	0.77	0.52	0.58	0.68	0.52	0.77	0.55	0.68	0.58	0.65	0.58	12.00	
pq	0.25	0.24	0.25	0.25	0.22	0.25	0.22	0.17	0.22	0.17	0.25	0.25	0.22	0.25	0.17	0.25	0.22	0.25	0.23	0.25	4.54	

$$\Sigma pq = 4.54 \quad s_1^2 = 4.90 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก่อนเรียน } (r_2) = 0.08$$

ตารางที่ 7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน (r2)

หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	15	256
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	15	289
3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15	225
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18	225
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	15	225
6	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	196
7	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	15	289
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	14	289
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	256
10	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	324
11	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	15	225
12	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	225
13	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	15	289
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15	256
15	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	16	289
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	225
17	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15	289
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	361
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	324
20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	12	225
21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	196
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	18	289
23	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	289
24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	15	324
25	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	14	225
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18	324
27	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	324
28	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15	256
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	324
30	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	17	225
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	225
Σ	29	24	28	25	23	30	23	22	29	28	25	29	23	24	29	28	23	29	22	19	505	8283
p	0.94	0.77	0.90	0.81	0.74	0.97	0.74	0.71	0.94	0.90	0.81	0.94	0.74	0.77	0.94	0.90	0.74	0.94	0.71	0.61	16.29	
q	0.06	0.23	0.10	0.19	0.26	0.03	0.26	0.29	0.06	0.10	0.19	0.06	0.26	0.23	0.06	0.10	0.26	0.06	0.29	0.39	3.48	
pq	0.06	0.17	0.09	0.16	0.19	0.03	0.19	0.21	0.06	0.09	0.16	0.06	0.19	0.17	0.06	0.09	0.19	0.06	0.21	0.24	2.67	

$$\Sigma pq = 2.67 \quad s_f^2 = 2.51 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก่อนเรียน (r}_2\text{)} = 0.07$$

ตารางที่ 8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน (r_2)
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6	36
2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	64
3	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	8	64
4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	36
5	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	7	49
6	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	81
7	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	12	144
8	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	10	100
9	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	10	100
10	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	36
11	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	10	100
12	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	9	81
13	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	7	49
14	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	7	49
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	6	36
17	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	8	64
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	16
19	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6	36
20	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7	49
21	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	10	100
22	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	36
23	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	81
24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
25	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7	49
26	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	10	100
27	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	10	100
28	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6	36
29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	25
30	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	49
31	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	8	64
Σ	16	10	13	15	9	10	9	12	6	14	13	8	14	10	10	14	10	13	12	11	229	1843
p	0.52	0.32	0.42	0.48	0.29	0.32	0.29	0.39	0.19	0.45	0.42	0.26	0.45	0.32	0.32	0.45	0.32	0.42	0.39	0.35	7.39	
q	0.48	0.68	0.58	0.52	0.71	0.68	0.71	0.61	0.81	0.55	0.58	0.74	0.55	0.68	0.68	0.55	0.68	0.58	0.61	0.65	12.61	
pq	0.25	0.22	0.25	0.25	0.21	0.22	0.21	0.24	0.16	0.25	0.25	0.19	0.25	0.22	0.22	0.25	0.22	0.25	0.24	0.23	4.53	

$$\Sigma pq = 4.53 \quad s_f^2 = 4.88 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก่อนเรียน } (r_2) = 0.08$$

ตารางที่ 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน (r₂)

หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15	225
2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	289
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	17	196
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16	324
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	15	225
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	361
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	18	400
8	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	14	196
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
10	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15	256
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	16	324
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	15	225
13	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	16	324
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	16	289
15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	14	256
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	15	196
17	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15	225
18	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	256
19	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	15	196
20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	289
21	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	289
22	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	15	225
23	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
24	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	15	225
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	15	324
26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16	289
27	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15	225
28	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	361
29	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	289
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	15	256
31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
Σ	28	25	27	24	28	28	22	25	22	18	26	19	30	25	25	29	25	23	31	30	509	8437
p	0.90	0.81	0.87	0.77	0.90	0.87	0.71	0.81	0.71	0.58	0.84	0.61	0.97	0.81	0.81	0.94	0.81	0.74	1.00	0.97	16.42	
q	0.10	0.19	0.13	0.23	0.10	0.13	0.29	0.19	0.29	0.42	0.16	0.39	0.03	0.19	0.19	0.06	0.19	0.26	0.00	0.03	3.58	
pq	0.09	0.16	0.11	0.17	0.09	0.11	0.21	0.16	0.21	0.24	0.14	0.24	0.03	0.16	0.16	0.06	0.16	0.19	0.00	0.03	2.70	

$$\Sigma pq = 2.70 \quad s_f^2 = 2.57 \quad \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบหลังเรียน (r}_2\text{)} = 0.05$$

ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136-137)

จากสูตร

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

เมื่อกำหนดให้

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

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

เมื่อกำหนดให้

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

ตารางที่ 10 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 1
พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	9	15	15
2	9	15	15
3	11	19	18
รวม	28	49	48
\bar{X}	9.67	16.33	16.00
SD	1.15	2.30	1.73
N = 3		ค่าประสิทธิภาพ E ₁ =81.66 E ₂ =80.00	

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{49}{3}\right)}{20} \times 100$ $= 81.66$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{48}{3}\right)}{20} \times 100$ $= 80.00$
$E_1/E_2 = 81.66/80.00$	

ตารางที่ 11 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 2
มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	6	16	17
2	9	14	17
3	12	18	19
รวม	27	48	47
\bar{X}	9	16	15.00
SD	3.00	2.00	2.51
N = 3		ค่าประสิทธิภาพ E ₁ =80.00 E ₂ =78.33	

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{48}{3}\right)}{20} \times 100$ $= 80.00$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{47}{3}\right)}{20} \times 100$ $= 78.33$
$E_1/E_2 = 80.00/78.33$	

ตารางที่ 12 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 3
อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	10	18	16
2	7	18	16
3	9	20	18
รวม	26	48	47
\bar{X}	8.67	16.00	15.66
SD	1.52	2.00	0.57
N = 3		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=80.00$ $E_2=78.33$	

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{48}{3}\right)}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{47}{3}\right)}{20} \times 100$
= 80.00	= 78.33
$E_1/E_2 = 80.00/78.33$	

ตารางที่ 13 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 1
พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (15)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (22)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	11	13	12
2	8	15	14
3	9	15	15
4	7	18	17
5	8	19	18
6	6	18	18
รวม	49	98	94
\bar{X}	8.17	16.33	15.66
SD	1.72	2.33	2.42
N = 6		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=78.33$ $E_2=81.66$	

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{98}{6}\right)}{20} \times 100$ $= 81.66$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{94}{6}\right)}{20} \times 100$ $= 78.33$
$E_1/E_2 = 81.66/78.33$	

ตารางที่ 14 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 2
มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	5	15	14
2	6	14	14
3	6	16	15
4	9	16	16
5	10	18	18
6	9	19	18
รวม	45	98	95
\bar{X}	7.50	16.33	15.83
SD	2.07	1.86	1.83
N = 6		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=81.66$ $E_2=79.16$	

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{98}{6}\right)}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{95}{6}\right)}{20} \times 100$
$= 81.66$	$= 79.16$
$E_1/E_2 = 81.66/79.16$	

ตารางที่ 15 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 3
อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	9	15	15
2	6	14	15
3	10	16	15
4	9	18	15
5	12	18	17
6	10	18	17
รวม	56	99	94
\bar{X}	9.33	16.50	15.66
SD	1.96	1.76	1.03
N = 6		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=82.50$ $E_2=78.33$	

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{99}{6}\right)}{20} \times 100$ $= 82.50$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{94}{6}\right)}{20} \times 100$ $= 78.33$
$E_1/E_2 = 82.50/78.33$	

ตารางที่ 16 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 31 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 1
พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	10	18	18
2	9	16	18
3	9	19	18
4	9	15	15
5	9	17	15
6	9	14	18
7	9	17	16
8	8	15	15
9	11	18	16
10	8	16	15
11	11	19	18
12	13	20	16
13	9	14	15
14	10	15	18
15	10	17	16
16	10	19	16
17	8	16	14
18	8	13	15
19	13	18	16
20	9	16	18
21	11	14	18
22	8	18	15
23	7	16	14
24	9	14	15

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
25	7	15	14
26	13	19	15
27	7	16	18
28	7	14	15
29	7	15	15
30	6	13	15
31	6	19	15
รวม	280	505	495
\bar{X}	9.03	16.29	15.96
SD	1.88	2.00	1.42
N = 31		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=81.45$ $E_2=79.83$	

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{505}{31}\right)}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{495}{31}\right)}{20} \times 100$
$= 81.45$	$= 79.83$
$E_1/E_2 = 81.45/79.83$	

ตารางที่ 17 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 31 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 2
มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	6	16	15
2	7	17	15
3	12	15	15
4	11	15	18
5	8	15	15
6	5	14	15
7	11	17	15
8	7	17	14
9	8	16	18
10	6	18	14
11	8	15	15
12	8	15	15
13	8	17	15
14	6	16	15
15	8	17	16
16	7	15	18
17	7	17	15
18	10	19	20
19	13	18	20
20	5	15	12
21	7	14	18
22	11	17	18
23	9	17	15
24	6	18	15

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
25	5	15	14
26	11	18	18
27	7	18	18
28	5	16	15
29	9	18	18
30	7	15	17
31	8	15	18
รวม	246	505	499
\bar{X}	7.94	16.29	16.09
SD	2.17	1.37	1.92
N = 31		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=81.45$ $E_2=80.48$	

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{505}{31}\right)}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{499}{31}\right)}{20} \times 100$
$= 81.45$	$= 80.48$
$E_1/E_2 = 81.45/80.48$	

ตารางที่ 18 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 31 คน ที่เรียนในหน่วยที่ 3
อุปกรณ์เครือข่ายและสื่อนำสัญญาณ

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
1	6	15	15
2	8	17	17
3	8	14	17
4	6	18	16
5	7	15	15
6	9	19	18
7	12	20	18
8	10	14	14
9	10	17	17
10	6	16	15
11	10	18	16
12	9	15	15
13	7	18	16
14	7	17	16
15	2	16	14
16	6	14	15
17	8	15	15
18	4	16	14
19	6	14	15
20	7	17	16
21	10	17	16
22	6	15	15
23	9	17	17
24	3	15	15

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (20)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20)
25	7	18	15
26	10	17	16
27	10	15	15
28	6	19	18
29	5	17	16
30	7	16	15
31	8	18	18
รวม	229	509	490
\bar{X}	739	16.41	15.80
SD	2.24	1.62	1.19
N = 31		ค่าประสิทธิภาพ $E_1=82.09$ $E_2=79.03$	

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{509}{31}\right)}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{490}{31}\right)}{20} \times 100$
$= 82.09$	$= 79.03$
$E_1/E_2 = 82.09/79.03$	

ภาคผนวก ฉ

ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน

ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ตารางที่ 19 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	6	18	12	144
2	7	18	9	81
3	12	18	7	49
4	11	15	4	16
5	8	15	9	81
6	5	18	9	81
7	11	16	6	36
8	7	15	8	64
9	8	16	10	100
10	6	15	10	100
11	8	18	11	121
12	8	16	12	144
13	8	15	6	36
14	6	18	9	81
15	8	16	9	81
16	7	16	12	144
17	7	14	9	81
18	10	15	3	9
19	13	16	5	25
20	5	18	11	121
21	7	18	7	49
22	11	15	7	49
23	9	14	7	49
24	6	15	8	64
25	5	14	10	100
26	11	15	8	64

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
27	7	18	9	81
28	5	15	9	81
29	9	15	6	36
30	7	15	6	36
31	8	15	11	121
รวม	246	505	259	2,325
ค่าเฉลี่ย	7.94	16.29		
ค่า S.D.	2.17	2.00		

แทนค่า

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sum D &= 259 \\ n\sum D^2 &= 72,075 \\ (\sum D)^2 &= 67,081 \\ n-1 &= 30 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{259}{\sqrt{\frac{72,075 - 67,081}{30}}}$$

$$t = 20.07$$

ตารางที่ 20 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากแอปพลิเคชันบนระบบ
ปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 2 มาตรฐานเครือข่ายและโปรโตคอล

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	6	15	10	100
2	7	15	10	100
3	12	15	3	9
4	11	18	4	16
5	8	15	7	49
6	5	15	9	81
7	11	15	6	36
8	7	14	10	100
9	8	18	8	64
10	6	14	12	144
11	8	15	7	49
12	8	15	7	49
13	8	15	9	81
14	6	15	10	100
15	8	16	9	81
16	7	18	8	64
17	7	15	10	100
18	10	20	9	81
19	13	20	5	25
20	5	12	10	100
21	7	18	7	49
22	11	18	6	36
23	9	15	8	64
24	6	15	12	144
25	5	14	10	100
26	11	18	7	49
27	7	18	11	121
28	5	15	11	121

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
29	9	18	9	81
30	7	17	8	64
31	8	18	7	49
รวม	246	505	259	2,307
ค่าเฉลี่ย	7.94	16.29		
ค่า S.D.	2.17	1.37		

แทนค่า

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sum D &= 259 \\ n\sum D^2 &= 71,517 \\ (\sum D)^2 &= 67,081 \\ n-1 &= 30 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{259}{\sqrt{\frac{71,517 - 67,081}{30}}}$$

$$t = 21.29$$

ตารางที่ 21 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากแอปพลิเคชันบนระบบ
ปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 3 อุปกรณ์เครือข่ายและสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	6	15	9	81
2	8	17	9	81
3	8	17	6	36
4	6	16	12	144
5	7	15	8	64
6	9	18	10	100
7	12	18	8	64
8	10	14	4	16
9	10	17	7	49
10	6	15	10	100
11	10	16	8	64
12	9	15	6	36
13	7	16	11	121
14	7	16	10	100
15	2	14	14	196
16	6	15	8	64
17	8	15	7	49
18	4	14	12	144
19	6	15	8	64
20	7	16	10	100
21	10	16	7	49
22	6	15	9	81
23	9	17	8	64
24	3	15	12	144
25	7	15	11	121
26	10	16	7	49
27	10	15	5	25
28	6	18	13	169

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
29	5	16	12	144
30	7	15	9	81
31	8	18	10	100
รวม	229	509	280	2,700
ค่าเฉลี่ย	7.39	16.41		
ค่า S.D.	2.24	1.62		

แทนค่า

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

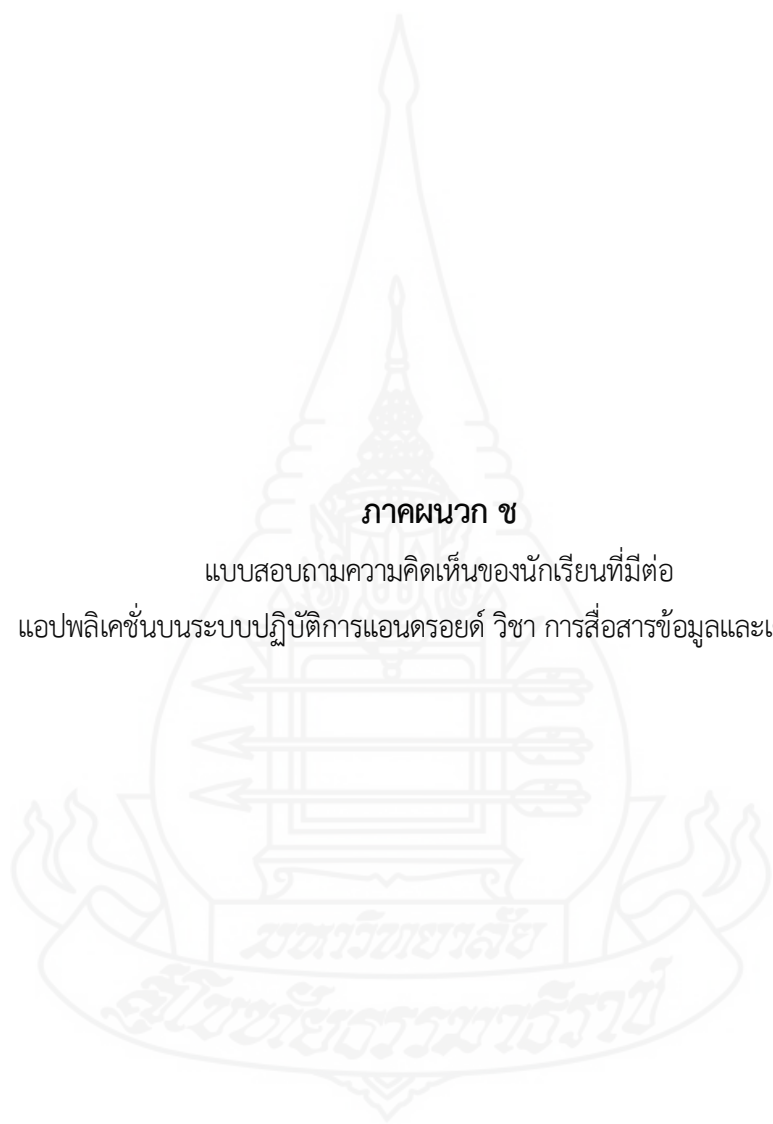
เมื่อ

$$\begin{aligned} \sum D &= 280 \\ n\sum D^2 &= 83,700 \\ (\sum D)^2 &= 78,400 \\ n-1 &= 30 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{280}{\sqrt{\frac{83,700-78,400}{30}}}$$

$$t = 21.06$$



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

คำชี้แจง แบบสอบถามมี 2 ตอน ให้นักเรียนกรอกข้อมูลตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระดับความคิดเห็น	5	เท่ากับ	เห็นด้วยมากที่สุด
	4	เท่ากับ	เห็นด้วยมาก
	3	เท่ากับ	เห็นด้วยปานกลาง
	2	เท่ากับ	เห็นด้วยน้อย
	1	เท่ากับ	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ ตรวจสอบความรู้เดิม					
2. บทเรียนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาสาระ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย					
3. กิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม					
4. แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา					
5. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน					
6. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น					
7. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง					
8. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น					
9. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10. นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ซ

ตารางแสดงความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน



ตารางที่ 22 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย รหัสวิชา 3204 2003 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	S.D.
	5	4	3	2	1		
1. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	18	17	5	0	0	4.33	0.69
2. บทเรียนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาสาระ วิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	15	15	10	0	0	4.13	0.79
3. กิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม	12	19	9	0	0	4.08	0.73
4. แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา	8	25	7	0	0	4.03	0.62
5. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนได้รู้ความก้าวหน้าทางการเรียน	14	17	9	0	0	4.13	0.76
6. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	12	17	11	0	0	4.03	0.77
7. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	17	11	11	1	0	4.10	0.90
8. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น	5	23	11	1	0	3.80	0.67
9. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	11	15	13	1	0	3.90	0.84
10. นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	11	16	13	0	0	3.95	0.78
เฉลี่ย						4.05	0.76

ภาคผนวก ฅ

แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1. บทเรียนของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.1 ปริมาณด้านเนื้อหา

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา

.....

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.1 ตัวอักษร

.....

2.2 ภาพประกอบ

.....

2.3 ภาพเคลื่อนไหว

.....

2.4 เมนู

.....

2.5 ปุ่มสัญลักษณ์

.....

2.6 การเชื่อมโยงหน้าจอคอมพิวเตอร์

.....

2.7 สีพื้นของจอภาพ

.....

2.8 เสียงบรรยาย

.....

3. คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.1 เข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้

.....

3.2 ภาพประกอบ

.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายวิโรจน์ แก้วเรือง
วัน เดือน ปีเกิด	10 เมษายน 2528
สถานที่เกิด	อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พ.ศ. 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี พ.ศ. 2559
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี
ตำแหน่ง	ครูผู้ช่วย

