

การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

นายกิตติศักดิ์ แหมคำ



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2561

**Development of an Electronic Instructional Package via Computer Network
in the Information and Communication Technology Course
on the Topic of Computer Network for Mathayom Suksa II
Students in Schools under Bangkok Metropolitan
Administration**



Mr. Kitisak Khaemkham

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

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University


2018

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัด
กรุงเทพมหานคร

ชื่อและนามสกุล นายกิตติศักดิ์ แคมคำ
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2562

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



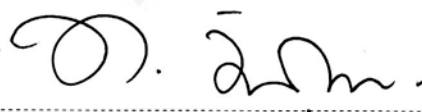
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

ผู้ศึกษา นายกิตติศักดิ์ แคมคำ รหัสนักศึกษ 2602700565

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดปากบ่อ ในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 81.23/82.24 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
มัธยมศึกษา

Independent Study title: Development of an Electronic Instructional Package via Computer Network in the Information and Communication Technology Course on the Topic of Computer Network for Mathayom Suksa II Students in Schools under Bangkok Metropolitan Administration

Author: Mr. Kitisak Khaemkham; **ID:** 2602700672;

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

Independent Study advisor: Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

Academic year: 2018

Abstract

The objectives of this research were (1) to develop an electronic instructional package via computer network in the Information and Communication Technology Course on the topic of Computer Network for Mathayom Suksa II students based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the electronic instructional package via computer network on the topic of Computer Network; and (3) to study the satisfaction of students who learned from the electronic instructional package via computer network on the topic of Computer Network.

The research sample consisted of 38 Mathayom Suksa II students in an intact classroom of Wat Pak Bo School under Bangkok Metropolitan Administration during the first semester of the 2018 academic year, obtained by cluster sampling. The research instruments were (1) an electronic instructional package via computer network on the topic of Computer Network; (2) two parallel forms of a learning achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's satisfaction. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings were that (1) the developed electronic instructional package via computer network on the topic of Computer Network revealed that the instructional package was efficient at 81.23/82.24, thus meeting the pre-determined 80/80 efficiency criterion; (2) the students who learned from the electronic instructional package via computer network achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the satisfaction of students who learned from the electronic instructional package via computer network was at the high level.

Keywords: Electronic instructional package via computer network, Information and Communication Technology Course, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากข้าพเจ้าได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และรองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย ซึ่งได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เป็น ประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ภูศิริ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งกรุณาให้ คำปรึกษาและข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและ ข้อเสนอแนะในการจัดทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียน อาจารย์เพายุพา จันทร์ชนะ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะในการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย จากการให้คำปรึกษาและ ข้อเสนอแนะในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยทำให้เครื่องมือมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นางสาวสมจิต นิลอุบล ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวัดปากบ่อ ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ คณะผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่อำนวยความสะดวกในงานวิจัยเรื่องนี้ และขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบประสิทธิภาพ

ท้ายสุด ขอขอบพระคุณ คุณอาจารย์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช บิดา มารดาญาติพี่น้อง และเพื่อนนักศึกษา ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

กิตติศักดิ์ แหม่มคำ

กุมภาพันธ์ 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	7
สมมติฐานการวิจัย	8
ขอบเขตของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
ประโยชน์ที่ได้รับ	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
ปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	11
การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	13
การสอนภาควันศภาพกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	14
การเรียนรู้ด้วยตนเอง	15
แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	18
ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	30
การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	51
การเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	60
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	79
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	82
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	82
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน	84
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน	85
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน	89
ภาคที่ 1 รายละเอียดของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	91
ภาคที่ 2 แบบฝึกปฏิบัติ	123
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	154
ภาคที่ 4 คู่มือการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	181
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	203
สรุปการวิจัย	203
อภิปรายผล	206
ข้อเสนอแนะ	210
บรรณานุกรม	212
ภาคผนวก	216
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย	217
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	219
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	225
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน	227
จ คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในการ ทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	234
ฉ การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	239

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ช ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย.....	241
ฉ แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่มและแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย 245 ประวัติผู้ศึกษา	251



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก	21
ตารางที่ 2.2 แสดงการออกแบบคอนโทรล	22
ตารางที่ 3.1 ระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 2	61
ตารางที่ 3.2 หัวเรื่องที่ศึกษา และแหล่งที่ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	62
ตารางที่ 3.3 รายชื่อกลุ่มเนื้อหา หน่วย และเวลาเรียน รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	64
ตารางที่ 3.4 แสดงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง	74
ตารางที่ 3.5 แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	75
ตารางที่ 3.6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	76
ตารางที่ 3.7 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม	77
ตารางที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และการเก็บรวบรวมข้อมูล	78
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว	82
ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม	83
ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม	84
ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบสนาม	85
ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม	87
ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม	88



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 หน้าโฮมเพจชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	69
ภาพที่ 5.1 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	92
ภาพที่ 5.2 แผนการสอน	93
ภาพที่ 5.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	94
ภาพที่ 5.4 Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน	95
ภาพที่ 5.5 Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)	96
ภาพที่ 5.6 เนื้อหาเรื่อง แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์	97
ภาพที่ 5.7 เนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	98
ภาพที่ 5.8 กิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	98
ภาพที่ 5.9 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	99
ภาพที่ 5.10 เนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย	99
ภาพที่ 5.11 เนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยง เครือข่าย (ต่อ)	100
ภาพที่ 5.12 กิจกรรมที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยง เครือข่าย	101
ภาพที่ 5.13 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสาร สำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย	101
ภาพที่ 5.14 เนื้อหาเรื่อง ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	102
ภาพที่ 5.15 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย LAN	102
ภาพที่ 5.16 กิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	103
ภาพที่ 5.17 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	103
ภาพที่ 5.18 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย MAN	104
ภาพที่ 5.19 กิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	104
ภาพที่ 5.20 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	105
ภาพที่ 5.21 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย WAN	105
ภาพที่ 5.22 กิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	106
ภาพที่ 5.23 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	106

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.24 ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	107
ภาพที่ 5.25 เนื้อหาเรื่อง อีเทอร์เน็ต	107
ภาพที่ 5.26 กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	108
ภาพที่ 5.27 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	108
ภาพที่ 5.28 เนื้อหาเรื่อง โทเค็นริง	109
ภาพที่ 5.29 กิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง	109
ภาพที่ 5.30 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง	110
ภาพที่ 5.31 เนื้อหาเรื่อง สวิตชิง	110
ภาพที่ 5.32 กิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง	111
ภาพที่ 5.33 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง	111
ภาพที่ 5.34 เนื้อหาเรื่อง ไฮบริด	112
ภาพที่ 5.35 กิจกรรมที่ 4.3.4 ไฮบริด	112
ภาพที่ 5.36 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4 ไฮบริด	113
ภาพที่ 5.37 ศูนย์ความรู้	113
ภาพที่ 5.38 ศูนย์สื่อโสตทัศน์	114
ภาพที่ 5.39 แบบทดสอบหลังเรียน	114
ภาพที่ 5.40 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน	115
ภาพที่ 5.41 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน(ต่อ)	116
ภาพที่ 5.42 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน(ต่อ)	117
ภาพที่ 5.43 แบบสอบถามความพึงพอใจ	117
ภาพที่ 5.44 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ	118
ภาพที่ 5.45 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)	119
ภาพที่ 5.46 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)	120
ภาพที่ 5.47 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)	121
ภาพที่ 5.48 ข้อมูลประวัติผู้ผลิต	122
ภาพที่ 5.49 ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	156

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.50 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	157
ภาพที่ 5.51 ตัวอย่างแผนการสอน	158
ภาพที่ 5.52 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	159
ภาพที่ 5.53 ตัวอย่าง Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน	160
ภาพที่ 5.54 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์	161
ภาพที่ 5.55 เนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	161
ภาพที่ 5.56 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ...	162
ภาพที่ 5.57 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่าย คอมพิวเตอร์	162
ภาพที่ 5.58 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสาร สำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย	163
ภาพที่ 5.59 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสาร สำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย	164
ภาพที่ 5.60 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสาร สำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย	164
ภาพที่ 5.61 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	165
ภาพที่ 5.62 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	165
ภาพที่ 5.63 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	166
ภาพที่ 5.64 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	166
ภาพที่ 5.65 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	167
ภาพที่ 5.66 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	167
ภาพที่ 5.67 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	168
ภาพที่ 5.68 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	168
ภาพที่ 5.69 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.1 เรื่อง อีเทอร์เน็ต	169
ภาพที่ 5.70 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1 เรื่อง อีเทอร์เน็ต	169
ภาพที่ 5.71 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.2 เรื่อง โทเค็นริง	170
ภาพที่ 5.72 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง	170

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.73 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง	171
ภาพที่ 5.74 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง	171
ภาพที่ 5.75 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.4 ไฮบริด	172
ภาพที่ 5.76 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4 ไฮบริด	172
ภาพที่ 5.77 ตัวอย่างศูนย์ความรู้	173
ภาพที่ 5.78 ตัวอย่างศูนย์สื่อโซเชียล	173
ภาพที่ 5.79 ตัวอย่าง แบบทดสอบหลังเรียน	174
ภาพที่ 5.80 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน	175
ภาพที่ 5.81 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจ	176
ภาพที่ 5.82 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน	176
ภาพที่ 5.83 ตัวอย่างข้อมูลประวัติผู้ผลิต	177
ภาพที่ 5.84 ตัวอย่างส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	178
ภาพที่ 5.85 ส่วนที่ 1 ของหน้าจอ	187
ภาพที่ 5.86 ส่วนที่ 2 ของหน้าจอ	188
ภาพที่ 5.87 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	188
ภาพที่ 5.88 ตัวอย่างแผนการสอน	189
ภาพที่ 5.89 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	189
ภาพที่ 5.90 ตัวอย่าง Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน	190
ภาพที่ 5.91 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์	191
ภาพที่ 5.92 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	191
ภาพที่ 5.93 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูล ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	192
ภาพที่ 5.94 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	194
ภาพที่ 5.95 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	193
ภาพที่ 5.96 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่าย คอมพิวเตอร์	193
ภาพที่ 5.97 ตัวอย่างศูนย์ความรู้	194

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.98 ตัวอย่างศูนย์สื่อ โสตทัศน	195
ภาพที่ 5.99 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน	195
ภาพที่ 5.100 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน	196
ภาพที่ 5.101 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจ	197
ภาพที่ 5.102 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน	197
ภาพที่ 5.103 ตัวอย่างข้อมูลประวัติผู้ผลิต	198
ภาพที่ 5.104 แผนผังการจัดชั้นเรียน	202



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปีพุทธศักราช 2559 ประเทศไทยได้ประกาศใช้นโยบายการพัฒนาประเทศไทยสู่ยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand4.0) หนึ่งในนโยบายหลักของการพัฒนา คือ การพัฒนาด้านการศึกษาให้ก้าวสู่การศึกษายุค 4.0 (Education 4.0) โดยการจัดการศึกษาต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ ทักษะ และ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2561, น. 6)

ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545) กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ 2542, น.3-20)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยยึดหลักพื้นฐานที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551, น.4) ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน(กระทรวงศึกษาธิการ 2551, น. 20-22)

ทั้งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งนโยบายไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0) ที่กำหนดให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครอบคลุม วิธีการสอน และสื่อการสอน ดังนี้

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านวิธีการสอน วิธีการสอนที่เหมาะสมกับการสอนใน รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่

1) การสอนแบบบรรยาย เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระแล้วบรรยาย คือ พูด บอกเล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนซักถามแล้วประเมินการเรียนรู้ของ ผู้เรียนด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง (ทศนา เขมมณี, 2551, น.13) มีการใช้สื่อการสอน เช่น หนังสือ เรียน สไลด์คอมพิวเตอร์ ใบความรู้ เป็นต้น ประกอบการบรรยายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2) การสอนแบบสาธิต เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ ให้ ผู้เรียนสังเกตดูแล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต (ทศนา เขมมณี, 2550, น.330)

3) การสอนแบบฝึกปฏิบัติ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยผู้เรียนฝึกปฏิบัติการจริง ได้คิดเอง ปฏิบัติเอง สามารถเรียนรู้ได้ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้วางแผนร่วมกับผู้เรียน จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ให้กำลังใจและ ช่วยแก้ปัญหาหรือชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543, น.79) การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิต โดยมีครูคอย กำกับดูแล และแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการฝึกปฏิบัติ

4) การสอนแบบเอกัตถภาพ มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยคำนึงถึงภูมิหลัง สติปัญญา ความสามารถ ความถนัด แบบการเรียนรู้ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละ คน ผู้เรียนจะดำเนินการการเรียนรู้ตามแผนและประเมินผลการเรียนรู้ของตน โดยมีผู้สอนให้ความ ช่วยเหลือและเก็บข้อมูลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และใช้ข้อมูลวางแผนการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป (Karlin & Berger,1974,pp17-30,pp214-229)

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครอบคลุม

1) สื่อการสอนแบบบรรยาย สื่อที่ใช้ในการสอนแบบบรรยาย ได้แก่ หนังสือเรียน ใบความรู้ บัตรคำ สไลด์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

2) สื่อการสอนแบบสาธิต สื่อที่ใช้ในการสาธิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และจอโปรเจกเตอร์ โดยครูใช้ดำเนินการสาธิตการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศให้นักเรียนดูผ่านจอโปรเจกเตอร์

3) สื่อการสอนแบบฝึกปฏิบัติ สื่อที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ จอโปรเจกเตอร์ โดยครูอธิบายขั้นตอนการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศผ่านจอโปรเจกเตอร์ นักเรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ฝึกปฏิบัติตาม

4) สื่อการสอนแบบเอกซ์ตาภาพ สื่อที่ใช้เป็นสื่อคอมพิวเตอร์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เว็บไซต์เพื่อการศึกษา แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ ที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูมอบหมายงานให้นักเรียนทำ และนักเรียนศึกษาค้นคว้าตามความสนใจของตน

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

ปัจจุบัน โรงเรียนวัดปากบ่อ มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครอบคลุม วิธีการสอน และสื่อการสอน ดังนี้

1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านวิธีการสอน วิธีการสอนที่ครูโรงเรียนวัดปากบ่อใช้วิธีการสอนมีดังนี้

1) การสอนแบบบรรยาย ใช้การสอนด้วยวิธีการนี้มาก โดยครูบรรยายเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน สไลด์คอมพิวเตอร์ ใบความรู้ หรือสื่ออื่นๆ ประกอบการบรรยาย นักเรียนฟังครูบรรยายแล้วทำแบบฝึกหัด ซึ่งเนื้อหาในบางเรื่องไม่เหมาะสมกับการสอนแบบบรรยาย

2) การสอนแบบสาธิต สอนด้วยเนื้อหาที่เป็นทักษะพิสัย เช่น การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศ ฯลฯ ที่ครูใช้การสอนแบบสาธิตมุ่งเน้นให้นักเรียนทราบกระบวนการขั้นตอน และวิธีการใช้ ซึ่งการสอนแบบสาธิตมีการสอนกับเนื้อหาสาระที่เป็นทักษะพิสัย

3) การสอนแบบฝึกปฏิบัติ นำมาเป็นวิธีการสอนที่ใช้มาครั้ง โดยใช้ต่อเนื่องจากการสอนแบบสาธิต เช่น เมื่อสอนการสาธิตการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศแล้ว

ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิตด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่กำกับดูแล และแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการฝึกปฏิบัติของนักเรียน

4) การสอนแบบเอกัตภาพ มีการใช้ค่อนข้างน้อย โดยใช้เมื่อครูบรรยาย เนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ครูจึงมอบหมายงานให้นักเรียน ไปศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ ด้วยตนเองนอกห้องเรียนเพื่อทำรายงาน การศึกษาค้นคว้าความรู้จากอินเทอร์เน็ต โดยครูคอย ช่วยเหลือให้คำแนะนำ

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านการใช้สื่อการสอนของครู รายวิชา เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครูใช้สื่อการสอน ดังนี้

- 1) สื่อการสอนแบบบรรยาย ครูใช้หนังสือเรียนประกอบการบรรยายเนื้อหา สาระให้นักเรียนฟังมากที่สุด ส่วนใบความรู้ สไลด์คอมพิวเตอร์ หรือสื่ออื่นๆ มีการใช้ค่อนข้างน้อย
- 2) สื่อการสอนแบบสาธิต โดยครูใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และจอโปรเจกเตอร์ บ่อยครั้ง
- 3) สื่อการสอนแบบฝึกปฏิบัติ ครูให้นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติการใช้ โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิตด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ บางครั้งครูใช้จอโปรเจกเตอร์ควบคู่ไปด้วย เพื่อแสดงการฝึกปฏิบัติของนักเรียนมีน้อย
- 4) สื่อการสอนแบบเอกัตภาพ มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างน้อย และใช้สื่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษาในบางครั้งที่ครูสอน และมอบหมายงานให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เพื่อทำรายงานส่งครู

1.3 สภาพที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน

สภาพที่เป็นปัญหาด้านการเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดปากบ่อ จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม สภาพปัญหาด้านวิธีการสอน และสภาพปัญหาด้านสื่อการสอน ดังนี้

1.3.1 สภาพปัญหาด้านวิธีการสอน สภาพปัญหาที่พบด้านวิธีการสอน ครอบคลุม

- 1) การสอนแบบบรรยาย ครูบรรยายเนื้อหาสาระให้นักเรียนฟัง นักเรียน เรียนรู้จากการบรรยายของครูเป็นหลัก ในบางเนื้อหาสาระครูอาจบรรยายไม่ครอบคลุมเนื้อหาได้ ทั้งหมด ครูบรรยายไม่น่าฟัง ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจเรียน และนักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
- 2) การสอนแบบสาธิต สำหรับเนื้อหาส่วนใหญ่ที่เป็นทักษะพิสัย ครูหรือ ตัวแทนนักเรียนดำเนินการสาธิตการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิต และแสดงให้นักเรียนหรือ

เพื่อนักเรียนดูผ่านจอโปรเจกเตอร์ ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนดูการสาธิตไม่ชัดเจน และบางขั้นตอนการสาธิตนักเรียนไม่เข้าใจ และไม่สามารถย้อนกลับไปดูซ้ำอีกได้ แต่ปัญหาดังกล่าวมีน้อย

3) การสอนแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับเนื้อหาส่วนใหญ่ที่เป็นทักษะพิสัย ครูให้นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิตด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยครูคอยกำกับดูแลและให้ความช่วยเหลือในกรณีเกิดปัญหา แต่มีปัญหาคือครูดูแลไม่ทั่วถึงเพราะนักเรียนมีจำนวนมาก

4) การสอนแบบเอกัตภาพ ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ตและทำรายงานส่ง ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนักเรียนได้ข้อมูลไม่ถูกต้องครบถ้วน มีแหล่งข้อมูลที่ไม่ตรงตามเนื้อหาที่เรียน นักเรียนได้ความรู้มาทำรายงานไม่สมบูรณ์

1.3.2 สภาพปัญหาด้านสื่อการสอน สภาพปัญหาที่พบด้านสื่อการสอน ครอบคลุม

1) สื่อการสอนแบบบรรยาย หนังสือเรียนที่ครูใช้ประกอบการบรรยาย อยู่ในรูปตัวหนังสือเป็นส่วนมาก ภาพนิ่งมีน้อย ไม่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน และมีเนื้อหาสาระมากเกินไป

2) สื่อการสอนแบบสาธิต เครื่องคอมพิวเตอร์ และจอโปรเจกเตอร์ ที่ใช้ดำเนินการสาธิตการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิต มีบางเครื่องที่เกิดปัญหาติดขัดในการแสดงผ่านจอโปรเจกเตอร์ แต่เกิดปัญหาน้อยครั้งและสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที

3) สื่อการสอนแบบฝึกปฏิบัติ เครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ไม่เพียงกับจำนวนนักเรียน

4) สื่อการสอนแบบเอกัตภาพ สื่อคอมพิวเตอร์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์มีน้อย ไม่ครอบคลุมเนื้อหาสาระในบทเรียน ไม่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนเข้าถึงได้ยาก

โดยสรุป ปัญหาที่พบด้านวิธีการสอน คือ การสอนแบบบรรยายครูบรรยายเนื้อหาไม่ครอบคลุมและไม่น่าสนใจ การสอนแบบสาธิตไม่ค่อยพบปัญหา การสอนแบบฝึกปฏิบัติครูดูแลไม่ทั่วถึง และการสอนแบบเอกัตภาพนักเรียนค้นพบข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ปัญหาที่พบด้านสื่อการสอน คือ สื่อการสอนแบบบรรยาย หนังสือเรียนไม่กระตุ้นความสนใจ ปัญหาสื่อการสอนแบบสาธิตและสื่อการฝึกปฏิบัติมีน้อย สามารถแก้ไขได้ทันที และสื่อการสอนแบบเอกัตภาพหรือสื่อการเรียนด้วยตนเองมีจำนวนน้อย นักเรียนเข้าถึงได้ยาก

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

โรงเรียนวัดปากบ่อ ได้ดำเนินการตามแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2560-2563) สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ได้กำหนดไว้ใน ยุทธศาสตร์ที่ 4 ให้มีการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษากรุงเทพมหานครให้มีความ เป็นมืออาชีพ มีความรู้ความสามารถ มีทักษะตามมาตรฐาน และมีความก้าวหน้าทางวิชาชีพ สำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร (2561,น.79) โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

1.4.1 การส่งเสริมด้านวิธีการสอน ได้พยายามที่จะพัฒนาครูและบุคลากรทางการ ศึกษาให้มีความรู้ด้านวิธีการสอน และการบูรณาการการสอนที่หลากหลาย โดยการส่งเสริมและ สนับสนุนการฝึกอบรมครูและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น อีกทั้งสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ได้จัดโครงการฝึกอบรมให้ความรู้กับครูเป็นประจำทุกปี รวมไปถึงการเปิด โอกาสให้สำนักพิมพ์ต่างๆ ที่ผลิตคู่มือครูและหนังสือเรียนได้นำเสนอเพื่อจำหน่ายให้กับ สถานศึกษา ครูจะได้มีองค์ความรู้ในการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย และสามารถเลือกใช้ได้ ตรงกับการจัดการเรียนการสอนของตน

1.4.2 การส่งเสริมด้านสื่อการสอน ได้ให้ความสำคัญกับการใช้สื่อการสอนของ ครู โดยมีการกำหนดให้ครูทุกคนต้องสร้างสื่อการสอนอย่างน้อย 1 อย่าง ต่อหนึ่งภาคเรียน เพื่อใช้ ในการสอน ทั้งนี้ครูหลายท่านได้พยายามนำสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการฉายวิดีโอ การใช้สไลด์คอมพิวเตอร์ การให้นักเรียนฝึก ปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์ การให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งมีสื่อ อิเล็กทรอนิกส์อยู่หลายรูปแบบให้นักเรียนเลือกศึกษาหาความรู้ ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน E-Learning หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แต่เนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ยังไม่ ตรงกับเนื้อหาในบทเรียนของนักเรียน อีกทั้งนักเรียนไม่เข้าใจวิธีการเรียนเนื้อหาสาระจากสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ที่ค้นเจอ ค่อนข้างยากและไม่สะดวก ทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ เท่าที่ควร

การส่งเสริมด้านงานวิจัย มีดังนี้ งานวิจัยที่ทำในกลุ่มสาระการเรียนรู้การ งานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ สกุลณา จุฑะพุทธิ (2549) ได้ ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี เรื่อง การสร้างฟอร์ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะ เซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างฟอร์ม ที่ผลิตขึ้นทั้ง 4 หน่วย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่

เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างฟอร์ม ในระดับ เห็นด้วยมาก

โดยสรุป การจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนวัดปากบ่อ โดยผู้บริหารสถานศึกษา ได้ดำเนินการตามแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร พยายามส่งเสริมสนับสนุนให้ครูมีความรู้ทั้งในด้านวิธีการสอนและสื่อการสอน มีการฝึกอบรมประจำปี ครูทุกคนผลิตสื่อการสอนทุกภาคเรียน ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้จากอินเทอร์เน็ต แต่ยังคงขาดเนื้อหาที่ตรงกับบทเรียน จึงจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียนอีกมาก

1.5 แนวทางแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น และผลการวิจัยที่ค้นพบผู้วิจัยจึงเห็นว่า หากมีการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน จะช่วยแก้ปัญหาด้านวิธีการสอน ที่มีการสอนแบบบรรยายมากเกินไป โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวิธีการสอนแบบเอกัตภาพ และช่วยแก้ปัญหาด้านสื่อการสอน โดยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีทั้งภาพนิ่งที่สวยงาม และวิดีโอ ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน รวมไปถึงสามารถเชื่อมโยงข้อมูล ไปยังแหล่งข้อมูลภายนอกได้ ช่วยให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทั้งนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของนักเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้สูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดปากบ่อ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งสิ้นจำนวน 177 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดปากบ่อ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

4.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระการวิจัย ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ครอบคลุม (1) แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4 ตัวแปรการศึกษา ประกอบด้วย

4.4.1 **ตัวแปรต้น** คือ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.4.2 **ตัวแปรตาม** คือ (1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และ(3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

4.5 **เครื่องมือการวิจัย** เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1)ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบบคู่ขนาน และ(3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.6 ระยะเวลา

ใช้ระยะเวลาในการวิจัย ปีการศึกษา 2561

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 **ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย** หมายถึง ชุดการสอนสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก โดยจัดให้มีการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีการจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ภาพนิ่ง วิดีโอ กิจกรรม และแหล่งความรู้ ในบทเรียนอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกันทั้งเนื้อหาวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียน และช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.2 **เครือข่ายคอมพิวเตอร์** เป็นเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครอบคลุม (1) แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.3 **ประสิทธิภาพ** หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดย ค่า 80 ตัวเลขแรก หมายถึง

คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ ค่า 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน การยอมรับประสิทธิภาพ ยอมรับเมื่อเท่ากับเกณฑ์ สูงกว่า และต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน + 2.5 %

5.4 ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ระดับความรู้สึก ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย จากการตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีระดับความพึงพอใจที่ให้ต่อข้อคำถาม 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด ครอบคลุม (1) ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) ด้านการออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และ (3) ด้านผลที่ได้รับจากชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน จากการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หลังจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

5.6 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดปากบ่อ ที่ไม่เคยเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.7 โรงเรียนวัดปากบ่อ หมายถึง สถานศึกษาในสังกัดกรุงเทพมหานคร จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำไปใช้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายหน่วยอื่นต่อไป

6.3 ได้สื่อการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อแก้ปัญหาด้านวิธีการสอน และปัญหาด้านสื่อการสอน ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง อันเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) ปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (3) การสอนภาควันตภาพกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (4) การเรียนด้วยตนเอง (5) แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (6) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (7) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (8) การเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ (9) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1.1 ปรัชญาการศึกษา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 32-37) ได้กล่าวว่า ปรัชญาการศึกษา จำแนกได้ 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มสารนิยม (2) กลุ่มจริยสุนทรนิยม (3) กลุ่มพัฒนาการนิยม และ (4) กลุ่มสวภาพนิยม สำหรับปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ คือ ปรัชญาศึกษากลุ่มสวภาพนิยม ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

ปรัชญาศึกษากลุ่มสวภาพนิยมหรืออัตรากวาท เชื่อว่า ควรจัดการเรียนตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล และสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เนื้อหาวิชาควรจัดอยู่ในรูปชุดการสอนที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ตามความสะดวก กลุ่มนี้ถือ เทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการจัดสภาพการณ์การเรียนสำหรับผู้เรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ปรัชญาศึกษากลุ่มสวภาพนิยมซึ่งถือเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดสภาพการณ์การเรียนสำหรับผู้เรียน

โดยสรุป ปรัชญาการศึกษา มี 4 กลุ่ม สำหรับกลุ่มปรัชญาการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ คือ กลุ่มสวภาพนิยม

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น.32-37) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ว่า มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (Connectionism) เชื่อว่าพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นผลมาจากการที่เอกัตบุคคล ได้รับตัวแห่หรือสิ่งเร้าแล้วตอบสนอง มีปฏิกริยาระหว่างตัวแห่กับการตอบสนองเป็นไปแบบลูกโซ่ โดยมีการเสริมแรงคอยช่วยให้พฤติกรรมดำเนินไปไม่หยุดชะงักจนในที่สุดผู้เรียนก็จะบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้ายและเกิดการเรียนขึ้น

1.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์นิยม เป็นกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ที่มองการเรียนเป็นภาพรวมไม่แยกส่วน ประกอบด้วยกลุ่มทฤษฎีสนาม และกลุ่มเปลี่ยนผ่านสังสมประสบการณ์

1) **กลุ่มทฤษฎีสนามหรือเกสตัลท์** เชื่อว่าการเรียนจะเกิดขึ้นจากความจำเป็นที่ผู้เรียนต้องแก้ปัญหา เพื่อความอยู่รอดของชีวิตนั้น คือ ต้องลงมือกระทำเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมหรืออีกนัยหนึ่ง เมื่อได้เสาะแสวงหาประสบการณ์แล้วการเรียนจะเกิดขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้เกสตัลท์นี้เป็นกระบวนการเรียนด้วยการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มวิศวกรรมนิยมหรือสรรค์สร้างนิยม ก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้

2) **กลุ่มเปลี่ยนผ่านสังสมประสบการณ์** นักการศึกษาบางท่านเรียกว่า “เปลี่ยนผ่าน” “เปลี่ยนผ่านสังสมประสบการณ์” หรือ “ประสบการณ์สันตติ” พัฒนาขึ้น โดย Jack Mezirow (1978) ศาสตราจารย์ภาควิชาการศึกษานอกระบบ แห่งมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย กลุ่มนี้ถือว่าการเรียนเกิดจากองค์ประกอบร่วม 3 ประการ คือ ประสบการณ์แก่ร่วม การใคร่ครวญ และการเสวนา โดยเน้นว่ากระบวนการที่สนักการเรียนการสอนที่ดีต้องเปลี่ยนไปสู่การยอมรับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นบันไดขั้นแรก เพื่อพัฒนาการเรียนให้สูงขึ้นด้วยการเปลี่ยนผ่านและสังสมประสบการณ์เก่าและใหม่อย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การเรียนอย่างลุ่มลึก

โดยสรุป ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มี 2 ทฤษฎี คือ (1) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มเชื่อมโยงนิยม ที่เชื่อว่าพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นผลจากการที่บุคคลได้รับตัวแห่หรือสิ่งเร้าแล้วตอบสนอง มีการเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และ (2) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์นิยม มองการเรียนเป็นภาพรวมไม่แยกส่วน ประกอบด้วย กลุ่มทฤษฎีสนาม และกลุ่มเปลี่ยนผ่านสังสมประสบการณ์ ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่ม

เชื่อมโยงนิยามผสมผสานกับทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์นิยม เพราะต้องการให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง มีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตามลำดับขั้น

2. การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น.33-34) กล่าวว่า ในการสอนที่ดี ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญมาก ในพระพุทธศาสนาได้กำหนดไว้ในบทสวดพระธรรมคุณ 4 สภาพการณ์ เมื่อ 2560 ปีมาแล้ว โดยแสดงเงื่อนไข 4 ประการที่ทำให้เกิดการผุดงูโดยประมวลเป็น GIAS Model คือ

- 1) G-Gradual Approximation (สวากขาโต ภควตา ชัมโม) ความรู้จำแนกได้ดีแล้วที่จะให้ผู้เรียนให้ค่อยไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น
- 2) I-Immediate Feedback (สันทิญฺญโก อกาลิโก) ผู้เรียนจะเรียนได้เฉพาะตอนที่และสามารถไปชวนคนอื่นว่า
- 3) A-Active Partipation Gestalt (เอหิ ปัสสิโก โอปนยิโก) มาเถิด จงลองทำดู ตั้งใจทำและน้อมเข้าหาตนเอง คือ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง
- 4) S-Success Experiences (ปัจจัตตัง เวทิตัพโพ วิญญูหิติ) ผู้เรียนก็ได้รู้ได้เห็น ได้ประจักษ์ด้วยตนเอง อย่างที่ผู้เจริญและได้ทำวิเศษ (วิญญูชน) ได้รู้ได้เห็นมาแล้วในอดีต

ในทางตะวันตก นักจิตวิทยาได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยจัดให้มี 4 สภาพการณ์เช่นกัน เรียกว่า APIFSEGA Model คือ

- 1) การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Partipation: AP)จากการทดลอง นักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Learning) สัมฤทธิ์ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก แต่นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ครูอาจเสนอเนื้อหาในรูปของรูปภาพ เพื่ออธิบายโน้ตสั้นบางประการ และใช้การสาธิตเพื่อช่วยอธิบายหลักการ แต่ถ้านักเรียนไม่สังเกตหรือไม่ฟังแล้ว การเรียนจะไม่เกิดขึ้นเลย หากผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้ว ไม่เพียงแต่จะทำให้ นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นกว่านั้น นักเรียนยังจะต้องตั้งใจสังเกต และติดตาม การสังเกตคิดและใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มการเรียน

- 2) การให้ผู้เรียนทราบผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback: IF) มนุษย์ที่ได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนสูงขึ้น กว่าผู้ที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า ทำให้การเสริมแรงหย่อนประสิทธิภาพ หมายความว่า เมื่อทราบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใด และผู้เรียนเขียนคำตอบแล้ว ควรจะมีเฉลยให้ทันที ผู้เรียนจะเรียนได้ดี

ขึ้น เมื่อทราบว่าคำตอบของตนถูกต้องเพียงใด โดยทันเวลาที่ การให้คำติชมซ้ำจะลดประสิทธิภาพการเรียนรู้ถึง 50%

3) การให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ (Success Experience:SE) การเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ เป็นรางวัลทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น เวลาเราฝึกสุนัขก็อาจให้อาหารเป็นก้อนๆเข้าล่อ การทดลองเปรียบเทียบเด็ก 2 กลุ่มปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับลูกกวาดเป็นรางวัลจะเรียนรู้ได้ดีกว่า รางวัลหรือการเสริมแรงอาจออกมาหลายแบบสำหรับผู้ใหญ่ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จคือว่าเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูจึงต้องจัดสภาพให้นักเรียนได้รู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย

4) การให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญและเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation: GA) การเรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยให้ความรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนที่มั่นคงถาวรขึ้นกว่าครูสอนแบบละเอียดเนื้อหาให้ผู้เรียนมากมายจนผู้เรียนไม่มีเวลาใคร่ครวญพิจารณาเนื้อหาด้วยตัวนักเรียนเอง

โดยสรุป การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียน (1) ในพระพุทธศาสนากำหนดไว้ 4 ในบทสวดพระธรรมคุณ คือ ผู้เรียนเรียนทีละน้อยตามลำดับขั้น ผู้เรียนเรียนได้เฉพาะตน ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น และ ผู้เรียนรู้แจ้งด้วยตนเอง และ (2) ในทางตะวันตก มี 4 สภาพการณ์ ครอบคลุมการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น การให้ผู้เรียนทราบผลย้อนกลับทันที การให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง และการให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญและเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ผู้วิจัยได้นำการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนมาใช้ในงานวิจัย เรื่อง ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. การสอนภาควันตกภาพกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

กลุ่มภาควันตกภาพนิยม (Ubiquitous or Pakawantology) เป็นกลุ่มการศึกษาที่ว่าด้วยการวางแผน เตรียมการ การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้ปรากฏทุกแห่งหนทุกเวลา ในขณะเดียวกันกับสถานีโทรทัศน์ที่ส่งสัญญาณไปแล้ว ผู้มีเครื่องรับโทรทัศน์ก็สามารถรับสัญญาณได้ทุกแห่งหนและทุกเวลาที่สัญญาณไปถึง ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 35) ได้แปล Ubiquitous โดยบัญญัติเป็นภาษาไทยว่า “ภาควันตกภาพ”

“ภควันตภาพ” (ภค = ภาค ส่วน แพร่กระจาย วนต = มี) แปลว่า มีภาค มีส่วน มีการแพร่กระจายให้ไปปรากฏอยู่ทุกแห่งหนตลอดเวลา เช่น การเรียนแบบภควันตภาพ ห้องเรียนภควันตภาพ โรงเรียนภควันตภาพ ฯลฯ

การเรียนแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนที่แบ่งและแพร่ความรู้ให้เป็นส่วนเป็นภาค เป็นส่วนไปทุกแห่งหน ทุกเวลาในรูป “ฟองความรู้ (Learning Object; LO)” ส่วนคำว่า ภควันตวิทยา หมายถึง วิทยาการที่ว่าด้วยการแบ่งภาค/ส่วนความรู้ ความจริง และสภาวะไปปรากฏทุกแห่งหนพร้อมกันในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลากัน (Synchronous and Asynchronous) ในลักษณะเดียวกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์/วิทยุที่รับได้ชมรับฟังได้พร้อมกันหรือต่างเวลากัน ตรงกับคำว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology.

คำว่า Ubiquitology ในภาษาอังกฤษ เดิมใช้ในแวดวงการแพทย์ที่รักษาด้วยการแผ่พลังจิตไปยังส่วนของร่างกายด้วยวิธีการส่งกระแสจิต เช่น การรักษาด้วยพลังแอลวี (LV = Life Vitalis) พลังไฟฟ้าจักรวาล โยเร เป็นต้น ส่วนคำว่า “ภควันต” (มีภาค) หมายถึง สภาวะที่เทพผู้ยิ่งใหญ่ สามารถแบ่งภาคไปอวตารหรือปรากฏในหลายที่พร้อมๆกัน เช่น วิทยุอวตาร นารายณ์อวตาร พระผู้มีพระภาค หรือ พระภควันต์ หมายถึง พระพุทธเจ้าทั้งหลาย

การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ยึดหลักการการแพร่กระจายข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทุกสถานที่ทุกเวลาตามหลักการของการสอนภควันตภาพ

โดยสรุป การสอนภควันตภาพ เป็นการศึกษาที่ว่าด้วยการวางแผน เตรียมการ การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้ปรากฏทุกแห่งหนตลอดเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการสอนภควันตภาพมาใช้ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา โดยจำแนกเนื้อหาเป็นส่วนๆ

4. การเรียนด้วยตนเอง

จากการศึกษาการเรียนด้วยตนเอง ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง และ (2) หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนด้วยตนเอง มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง

ผู้รู้ได้ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง ดังนี้

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2551, น. 21) ให้ความหมายว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ความต้องการ และความถนัด อย่างมีเป้าหมาย รู้จักแสวงหา แหล่งเรียนรู้ เลือกรูปวิธีการเรียนและประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งทำด้วยตนเอง หรือขอความช่วยเหลือผู้อื่นก็ได้

รุ่งฟ้า กิติญาณัฐสันต์(2552, น.149) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) หมายถึง กระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเลือกวิธีการเรียนรู้ การแสวงหาแหล่งความรู้ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งประเมินตนเองโดยอาจารย์ทำหน้าที่กระตุ้นและให้คำปรึกษาผู้เรียน

สรุปความสำคัญได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ความต้องการ และความถนัดของตนเอง มีการกำหนดเป้าหมายของตน รู้จักแสวงหาแหล่งทรัพยากรของการเรียนรู้ เลือกวิธีการ เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งดำเนินการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเอง โดยได้รับช่วยเหลือจากผู้อื่นบางส่วนหรือทำด้วยตนเอง

4.2 หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, น. 50-51) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1) ศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านความสามารถในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ เจตคติ ฯลฯ ดังนั้น การจัดการเรียนจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความสามารถในการเรียนรู้ และวิธีการเรียน โดยจัดการเรียน เนื้อหา และสื่อที่เอื้อต่อการเรียนรายบุคคล รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเอาประสบการณ์ของตนมาใช้ในการเรียนรู้ด้วย

2) จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียน การเรียนจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการเรียนของตนเอง ดังนั้น การจัดการเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทตั้งแต่ การวางแผนกำหนดเป้าหมายการเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของตน หรือกลุ่ม การกำหนดกิจกรรมการเรียน สื่อการเรียน การเลือกใช้วิธีการเรียนการใช้แหล่งข้อมูล ตลอดจนถึงการประเมินผลการเรียนของตน

3) พัฒนาทักษะการเรียนของผู้เรียน การจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจำเป็นอย่างยั้งที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกให้มีทักษะ และยุทธศาสตร์การเรียนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การบันทึกข้อความ การจัดประเภทหมวดหมู่ การสังเกตการแสวงหาและใช้แหล่งความรู้ เทคโนโลยีและสื่อที่สนับสนุนการเรียนรวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา กำหนดแนวทางการเรียนรู้ และเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง

4) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น การเรียนด้วยตนเองไม่ได้หมายความว่า ผู้เรียนต้องเรียนคนเดียว โดยไม่มีชั้นเรียนหรือเพื่อนเรียน ยกเว้นการเรียนแบบรายบุคคล โดยทั่วไปแล้ว ในการเรียนด้วยตนเองผู้เรียนจะได้ทำงานร่วมกับเพื่อน กับครูและบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น จึงต้องพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ให้กับผู้เรียนเพื่อให้รู้จักการทำงานเป็นทีม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเพื่อนที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะเจตคติที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกระบวนการเรียน

5) พัฒนาทักษะการประเมินตนเอง และการร่วมมือกันประเมินในการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการประเมินการเรียน ดังนั้น จึงต้องพัฒนาทักษะการประเมินให้แก่ผู้เรียน และสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนว่า การประเมินตนเองเป็นส่วนหนึ่งของระบบประเมินผล รวมทั้งยอมรับผลการประเมินจากผู้อื่นด้วย นอกจากนี้ต้องจัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การประเมินผลหลาย ๆ รูปแบบ

6) จัดปัจจัยสนับสนุนการเรียนด้วยตนเองของผู้เรียน สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น บริเวณในโรงเรียนจึงต้องจัดให้เป็นแหล่งที่นักเรียนจะค้นคว้าด้วยตนเองได้ เช่น ศูนย์วิทยากร บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน ฯลฯ รวมทั้งบุคลากร เช่น ครูประจำศูนย์วิทยบริการ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ ดังนั้น หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้จัดกิจกรรมต้องศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดให้ผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบในการเรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น พัฒนาทักษะการประเมินตนเอง และการร่วมมือกันประเมินและจัดปัจจัยสนับสนุนการเรียนด้วยตนเองของผู้เรียน

สรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยทำการศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดให้ผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบในการเรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น พัฒนาทักษะการประเมินตนเอง และจัดปัจจัยสนับสนุนการเรียนด้วยตนเองของผู้เรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยยึดหลักการจัดการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

5. แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ครอบคลุม (1) ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (2) ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (3) ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (4) การออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (5) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ และ (6) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา สรุปสาระสำคัญ ดังนี้ ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 6) ได้ให้ความหมายสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา คือ ตัวกลางที่ผู้สอนใช้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ทักษะความชำนาญ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ไปสู่ผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายการสื่อสารในการรับและส่งข้อมูล การเข้าถึงแหล่งที่อยู่ของเนื้อหา และการถ่ายทอดเนื้อหา

5.2 ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 7-8) ได้กำหนดความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาว่า มี 3 ขอบข่ายงาน คือ (1) งานการบริหาร (2) งานวิชาการ และ (3) งานบริการ ในที่นี้จะกล่าวถึงความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาเฉพาะด้านงานวิชาการ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

5.2.1 ความสำคัญที่มีต่อผู้สอน กล่าวคือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาช่วยให้ผู้สอนมีเครื่องมือและแนวทางการถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระที่ยาก และเป็นนามธรรมให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้

5.2.2 ความสำคัญที่มีต่อผู้เรียน กล่าวคือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนมีสื่อการสอนสำหรับศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสาระเพิ่มเติมด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำเนื้อหาสาระได้มากขึ้น เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่ผ่านกระบวนการผลิตอย่างมีขั้นตอนสามารถนำเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ และมีกิจกรรมที่ช่วยทบทวนและตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับผู้เรียน อาทิ การสร้างวินัย ความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร และการทำงานเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี

โดยสรุป ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อศึกษาด้านงานวิชาการมีทั้งด้านผู้สอนและด้านผู้เรียน ในงานวิจัยนี้เราจะใช้ความสำคัญด้านผู้เรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการ

ถ่ายทอดเนื้อหา เป็นสื่อให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น และช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับผู้เรียน

5.3 ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 9-10) ได้กล่าวถึง ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาว่ามี 2 ประเภท คือ (1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ และ(2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออฟไลน์ แต่ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทออนไลน์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

5.3.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ หมายถึง สื่อการสอนที่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายการสื่อสารเป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูล การเข้าถึงแหล่งที่อยู่ของเนื้อหา การถ่ายทอดเนื้อหา การทำกิจกรรม และการประเมินผล โดยเนื้อหาสาระที่นำเสนอจัดอยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ เสียง มัลติมีเดีย วิดิทัศน์ และแอนิเมชัน เป็นต้น

5.3.2 เครือข่ายในการเข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเข้าถึง และการศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) เครือข่ายระดับท้องถิ่น (Local area Network:LAN) (2) เครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan area Network:MAN) (3) เครือข่ายระดับประเทศ (Wide area Network: WAN) และ(4) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network)ในที่นี้ผู้วิจัยใช้เครือข่ายระดับประเทศและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย เครือข่ายระดับประเทศ เป็นการเผยแพร่สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาจากหน่วยงานในส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาค หรือจังหวัดต่างๆ อาทิ การเผยแพร่สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาจากกระทรวงศึกษาธิการ ไปเขตพื้นที่การศึกษา และกระจายไปยัง โรงเรียนต่างๆทั่วประเทศ เป็นต้น และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุมทั่วโลก ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้อย่างอิสระ โดยที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรค ผู้ใช้สามารถเข้าถึง และศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ที่มีคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในประเทศต่างๆทั่วโลก

ในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้ามากและมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา โทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่ผู้ใช้งานสามารถรับส่ง และการศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ได้ในทุกที่ที่มีเครือข่ายการสื่อสารส่งผลให้ผู้เรียนมีสื่อการสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้มากขึ้น

โดยสรุป สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ เป็นสื่อการสอนที่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารเป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูล การเข้าถึงแหล่งที่อยู่ของเนื้อหา การถ่ายทอดเนื้อหา การทำกิจกรรม และการประเมินผล ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครือข่ายระดับประเทศ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4 การออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ครอบคลุม (1) ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (2) ความสำคัญของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (3) องค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา และ (4) ขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ดังนี้

5.4.1 ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น.14) ได้กล่าวถึง ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา เป็นการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบ ขั้นตอนการสอน ขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา และองค์ประกอบทางทัศนศิลป์ เพื่อให้การผลิตและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อศึกษามีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

5.4.2 ความสำคัญของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา มีความสำคัญ สรุปสาระสำคัญ (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2560, น. 15) ดังนี้

1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดีจะช่วยให้ผู้สอนมีสื่อการสอนที่พัฒนาจากกระบวนการที่เชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี มีลำดับขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ มีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพในการพัฒนา ย่อมช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบโดยคำนึงถึงการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบย่อมทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นตรงกับความต้องการ สามารถแก้ปัญหากลุ่มเป้าหมาย สอดคล้องกับลีลาการเรียนของแต่ละบุคคล ซึ่งส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง

4) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดีย่อมได้ระบบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้

5) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบทางทัศนศิลป์ที่ดี มีความสวยงาม น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การนำเสนอที่ดี ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจดจำเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมเกิดการวิเคราะห์หลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหา ส่งผลให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้น สามารถนำเสนอเนื้อหาและตรงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาตามหลักสูตร

7) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เป็นแบบอย่างในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นอื่นๆ เป็นการต่อยอดองค์ความรู้ และขยายขอบเขตความรู้ด้านการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาต่อไป

5.4.3 องค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

องค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาประกอบการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ครอบคลุม (1) ตัวหนังสือ (2) ภาพกราฟิก (3) ปุ่มและไอคอน (4) คอนโทรล (5) รูปภาพ และ(6) เสียงประกอบ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2560, น. 39-42) ดังนี้

1) *ตัวหนังสือ (Text)* ตัวหนังสือสามารถอธิบายวัตถุให้ผู้เรียนสามารถจินตนาการถึงรูปร่างของวัตถุได้ อธิบายกระบวนการ แนวคิด และประสบการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกัน ตัวหนังสือก็ยังมีข้อเสียเปรียบเมื่อนำเอามาประกอบกับบทเรียนมัลติมีเดียที่เคลื่อนไหว ชนิดของตัวอักษรที่มีอยู่หลายชนิดโดยแบ่งกลุ่มใหญ่เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย

2) *ภาพกราฟิก (Graphic)* เราสามารถชักจูงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการใช้ภาพกราฟิก การรับรู้ข้อมูลและการเข้าใจข้อมูลที่สื่อด้วยภาพกราฟิกจะรวดเร็วกว่าวิธีอื่น โดยมีเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก ดังในตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก

เกณฑ์	คำอธิบาย
สามารถเข้าใจได้ง่าย	ภาพต้องมองเห็นได้คมชัด
สื่อความหมาย	ภาพต้องเข้าใจง่ายสำหรับผู้เรียนที่มีระดับทักษะการเรียนรู้ที่ต่างกัน
องค์ประกอบเข้ากันได้	สไตล์และสีต้องไปในทิศทางเดียวกันและเข้ากับองค์ประกอบการออกแบบอื่น
ตรงประเด็น	กราฟิกต้องสื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนต้องการได้ตรงประเด็น
สอดคล้องกับข้อความ	กราฟิกต้องสอดคล้องกับคำที่ต้องการสื่อ(เช่นป้ายบอกทางสัญลักษณ์)
ใช้อย่างมีประโยชน์	หากมีการใช้อย่างฟุ่มเฟือยเกินไปผู้เรียนอาจเข้าใจความหมายยาก

3) ปุ่มและไอคอน (Button & Icon) ในการออกแบบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่กดหรือแสดงสิ่งต่างๆ ผู้ออกแบบควรออกแบบให้แตกต่างไปจากตัวอักษรธรรมดาที่ไม่สามารถกดได้ มีหลักการออกแบบ ดังนี้

(1) ออกแบบให้ปุ่มในขณะทำงาน (Active) และไม่ทำงาน (Inactive) แตกต่างกัน

(2) ตัวชี้ (Pointer) ควรมียลักษณะต่างออกไปเมื่ออยู่บนปุ่ม

(3) มีคำอธิบาย (Balloon help) ในขณะที่ยุ่เรียนพยายามจะใช้ปุ่มหรือไอคอน

(4) จัดหมวดหมู่ของปุ่มกดให้สัมพันธ์กัน

(5) มีการโต้ตอบเมื่อผู้ช้กดปุ่มหรือกรอกข้อมูล

4) คอนโทรล (Control) เป็นส่วนประกอบในหน้าจอที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ดีที่สุด คอนโทรลมีแบบให้ผู้ออกแบบหน้าจอและเลือกใช้ ซึ่งแต่ละแบบจะใช้กับหน้าที่แตกต่างกัน และหากมีการใช้คอนโทรลแต่ละแบบมากเกินไปอาจจะทำให้ผู้เรียนสับสนการเลือกนั้นๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบมักแนะนำให้ใช้แต่ละแบบเพื่อความเหมาะสมโดยการออกแบบคอนโทรลมีแนวทางดังในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงการออกแบบคอนโทรล

ประเภทของคอนโทรล	จำนวนตัวเลือกที่แต่ละหน้าจอ
แถบเมนู (Menu Bar)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
เมนูแบบ Pull-Down (Pull-down Menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 12 ตัวเลือก
เมนูย่อย (Cascading menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 5 ตัวเลือก ควรมีความลึกเพียง 1 ชั้น
เมนูแบบ Pop-Up (Pop-Up Menu)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
ปุ่มกด (Push button)	ควรมีสุงสุดเพียง 6 กลุ่มต่อหนึ่งหน้าจอ
กล่องตัวเลือก (Check Box)	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10-12 ต่อ 1 หัวข้อ
ตัวเลือกแบบ Radio button	ควรมีสุงสุดเพียง 8 ต่อ 1 กลุ่มที่ให้เลือก
กล่องตัวเลือกแบบ List Box	ควรมีสุงสุดเพียง 50 ตัว และแสดงทีละ 8-10 ตัวเลือก
กล่องตัวเลือกแบบ Drop-Down List Box	ควรมีสุงสุดเพียง 20 ตัว และแสดงให้ผู้เรียนเห็นทีละ 1 ตัว

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ประเภทของคอนโทรล	จำนวนตัวเลือกที่แต่ละหน้าจอ
กล่องตัวเลือกแบบ Combination List Box	ควรมีสองสูงสุดเพียง 20 ตัว และแสดงให้ผู้เรียนเห็นทีละ 1 ตัวเลือก
ปุ่มแบบ Spin button	ควรมีตัวเลือกสูงสุดเพียง 10 ตัวเลือก
แถบเลื่อน (Slider)	ขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูล

5) *รูปภาพ (Imagery)* การนำรูปภาพมาใช้ต้องคำนึงถึงความหมายและประโยชน์ของรูปภาพ รูปภาพต้องชัดเจน และง่ายต่อการมองเห็น

6) *เสียงประกอบ (Sound effect)* เสียงประกอบทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีมิติมากโดยเสียงประกอบที่ใช้ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 2 ประเภท ดังนี้

(1) เสียงเอฟเฟค ควรเป็นเสียงที่มีประสิทธิภาพ ไม่รบกวนผู้เรียน

(2) เสียงเพลง (music) ที่เหมาะสมกับบทเรียน ผู้เรียนได้เลือกปิดหรือเปิดเสียงเพลงและปรับระดับเสียงได้ตามต้องการ

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเกิดได้ทุกที่ตลอดเวลาผ่านคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอและการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้รวมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก ปุ่มและไอคอน คอนโทรล รูปภาพ และเสียงประกอบ ในที่นี้ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนหน้าจอและส่วนต่อประสานกับผู้เรียนอย่างเหมาะสม ผู้เรียนเรียนได้ทุกที่ตลอดเวลา

5.4.4 ขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาโดยใช้วิธีระบบ (System Approach) ครอบคลุม (1) การวิเคราะห์ (2) การออกแบบ (3) การพัฒนา (4) การนำไปใช้ (5) การประเมินผลและปรับปรุง และ (6) การเผยแพร่ ซึ่ง ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 16-20) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ (Analysis) มีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ

(2) วิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อย โดยใช้กระบวนการ SWOT Analysis ครอบคลุม ปัจจัยนำเข้า (หลักสูตร ผู้สอน ผู้เรียน สื่อการสอน สภาพแวดล้อม) กระบวนการ (การจัดกิจกรรมการแนะแนว การวัดประเมินผล) และผลลัพธ์ (ผลสัมฤทธิ์ ผลกระทบ เครื่องมือการประเมิน)

(3) ตรวจสอบภารกิจด้านการสอนที่สถานศึกษาจัดขึ้นสำหรับผู้เรียน

(4) วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย ครอบคลุม ผู้สอนและผู้เรียน โดยพิจารณาจาก ปัญหาและความต้องการที่จะพัฒนาบุคคลเหล่านั้น ให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ

(5) วิเคราะห์บริบท (ภายใน/ภายนอก) เป็นกระบวนการศึกษาบริบทที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

2) การออกแบบ (Design) เป็นการนำผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา โดยมีประเด็นที่ต้องออกแบบ ดังนี้

(1) กำหนดวัตถุประสงค์ ครอบคลุม วัตถุประสงค์การพัฒนาชิ้นงาน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการใช้ชิ้นงาน และวัตถุประสงค์ของการเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชิ้นงาน

(2) กำหนดเนื้อหาที่ต้องการใช้ในการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา อย่างชัดเจน

(3) กำหนดรูปแบบของชิ้นงานที่เหมาะสม คำนึงถึงหลักของความสวยงาม ประกอบกับหลักการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งควรมีการเลือกสี รูปภาพ ตัวอักษรที่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียน การนำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความทันสมัย และทันต่อเหตุการณ์

(4) กำหนดแนวทางการประเมินผล ครอบคลุม ทั้งการประเมินผลชิ้นงาน การประเมินผลสัมฤทธิ์/การประเมินผลการจัดกิจกรรม/การประเมินผลกระทบ เพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพของการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

(5) กำหนดแนวทางการเผยแพร่ โดยการเผยแพร่ทางการประชุมวิชาการ การเผยแพร่สื่อสารมวลชน การเผยแพร่ยังแหล่งความรู้ประเภทต่าง ๆ และการเผยแพร่ผ่านสถานศึกษา โดยตรง

3) การพัฒนา (Development) เป็นการลงมือผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาตามที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

(1) ผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (ชิ้นงาน กิจกรรม) โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน และสามารถนำมาผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่ตอบโจทย์ และตรงกับระดับความรู้ประสบการณ์และช่วงวัยของผู้ใช้งานด้วย การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

สามารถสร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งช่วยให้ชิ้นงานที่พัฒนาขึ้น สามารถนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยข้อความ ภาพ เสียง วิดีทัศน์ และ แอนิเมชันต่างๆ ที่ช่วยสร้างความสนใจให้กับผู้ใช้งานได้มากขึ้น

(2) สร้างเอกสารประกอบ/คู่มือการใช้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนดอย่างมีลำดับขั้นตอน โดยเอกสารประกอบ/คู่มือการใช้ ประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับคำอธิบายหลักสูตร วัตถุประสงค์ ขอบเขตเนื้อหา ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน และแนวทางการประเมิน เป็นต้น

(3) ตรวจสอบประสิทธิภาพชิ้นงานด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้ ดังนี้

1) ศึกษาคุณภาพของชิ้นงาน โดยถ่มกรองเบื้องต้น โดยให้ผู้เรียนและผู้สอนกลุ่มสาระนั้น ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3-5 คน ปรับปรุงข้อบกพร่องในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะมา และนำไปทดลองใช้เพื่อศึกษาประสิทธิภาพต่อไป

2) ศึกษาประสิทธิภาพของชิ้นงาน โดยนำชิ้นงานไปทดลองใช้กับผู้เรียน ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือพัฒนาตามรูปแบบและวิธีการที่กำหนด นำผลการทดลองการคำนวณหาประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยใช้สูตร E_1/E_2

(4) รับรองคุณภาพชิ้นงาน หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพชิ้นงาน โดยเป็นการนำชิ้นงาน และผลจากการตรวจสอบประสิทธิภาพชิ้นงานเพื่อนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านการสอน และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจำนวน 3-5 คน เพื่อรับรองคุณภาพของชิ้นงาน กระบวนการนี้นับเป็นกระบวนการที่ยืนยันผลจากการตรวจสอบประสิทธิภาพ ทำให้ชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ และมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

4) การนำไปใช้ (Implement) โดยการนำชิ้นงาน ไปใช้ในสถานศึกษาสามารถดำเนินการได้ 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การนำชิ้นงานไปใช้ในสถานการณ์จริง และ (2) การนำชิ้นงานไปใช้กับสถานการณ์จำลอง ดังนี้

5) การประเมินและปรับปรุง ครอบคลุม (1) การประเมินประสิทธิภาพชิ้นงาน และ (2) การประเมินผลสัมฤทธิ์/การประเมินผลการจัดกิจกรรม/การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน/การประเมินผลกระทบ ส่วนการปรับปรุงเป็นกระบวนการนำผลการประเมินมาใช้พัฒนาให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6) การเผยแพร่ หลังจากพิสูจน์ผลชัดเจนว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ที่คิดค้นและพัฒนาสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการสอนได้อย่างแท้จริงและได้นำเสนอผลการทดลองใช้ ออกมาเป็นรายงานที่ถูกต้องแล้ว ควรเผยแพร่ผลการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาอย่างกว้างขวางเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการศึกษา การพัฒนาผู้เรียน และการสร้างความก้าวหน้าให้เกิดขึ้นในวงวิชาการ

โดยสรุป การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา เป็นการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอนการสอน ขั้นตอนการผลิต และองค์ประกอบทางทัศนศิลป์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด มีความสำคัญกับการสร้างความมั่นใจในการใช้สื่อการสอนสื่อการสอนที่มีคุณภาพ มีองค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ปุ่มและไอคอน คอนโทรล รูปภาพ และเสียงประกอบ โดยขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ครอบคลุม (1) การวิเคราะห์ (2) การออกแบบ (3) การพัฒนา (4) การนำไปใช้ (5) การประเมินผลและปรับปรุง และ (6) การเผยแพร่ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่กล่าวข้างต้น เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

5.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์

5.5.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น.33) ได้กล่าวถึง ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ เป็นแหล่งความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) และบล็อก (Blog) ที่ทำขึ้นโดยหน่วยงานราชการ ภาคเอกชน และส่วนบุคคล รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบข้อความ รูปภาพ แอนิเมชัน และวีดิทัศน์ เนื้อหาสาระที่นำเสนอครอบคลุมการบริหาร วิชาการ และบริการทางการศึกษา

5.5.2 ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 34) ได้กล่าวว่า การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาแบ่งออกเป็น 7 ประเภท ครอบคลุม (1) เว็บไซต์เพื่อการสอน (2) เว็บไซต์เพื่อธุรกิจการค้า (3) เว็บไซต์ที่เสนอข่าวประจำ (4) เว็บไซต์ส่งเสริมการบริการเป็นสื่อกลางของข้อมูล (5) เว็บไซต์ส่วนตัว และ (6) เว็บไซต์ที่จำกัดเฉพาะสมาชิก ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะเว็บไซต์เพื่อการสอน ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

เว็บไซต์เพื่อการสอน (Instructional Website) เป็นเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อหลักประกอบการสอน และเป็นสื่อเสริมการสอน โดยเว็บไซต์ประเภทนี้จะมีการจัดทำเป็นรายวิชา (Course) อาจแยกย่อยเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ก็ได้ สำหรับเว็บไซต์ประเภทนี้มีทั้งที่เป็นการใช้สอนเฉพาะกลุ่มนักเรียน และเว็บไซต์ที่เปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าศึกษาได้

5.5.3 องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2560, น. 35) กล่าวว่า การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อการใช้งาน สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์

โดยทั่วไป มีองค์ประกอบ 5 ประการ ครอบคลุม (1) ชื่อและที่อยู่ของเว็บไซต์ (2) การออกแบบและจัดทำเว็บไซต์ (3) เนื้อหา (4) พื้นที่ติดตั้งเว็บไซต์ และ(5) การประชาสัมพันธ์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) ชื่อและที่อยู่ของเว็บไซต์ (Domain Name) กล่าวคือ ในการเรียนข้อมูลเว็บไซต์ของท่านมาแสดงผล เช่น <http://www.kruaree.in.th> เป็นต้น ปัจจุบันมักจดชื่อ Domain Name ให้เป็นชื่อที่บ่งบอกถึงผู้ทำ องค์กร สถาบัน หรือชื่อที่สะกดเป็นภาษาไทย เช่น WWW.trueplookpanya.com (ทรูปลูกปัญญา) เป็นต้น โดยการเลือกใช้ชื่อเว็บไซต์ที่เหมาะสมก็มีส่วนในการทำให้เว็บไซต์ของคุณประสบความสำเร็จเช่นกัน

2) การออกแบบและจัดทำเว็บไซต์ (Design & Development) กล่าวคือ โดยทั่วไปแล้วสำหรับเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องการนำเสนอเนื้อหาจำนวนมาก ดังนั้น ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ต้องมีการจัดหมวดหมู่ และกลวิธีการนำเสนอเพื่อให้ผู้ใช้งานไม่สับสน และสามารถสืบค้นข้อมูล และศึกษาเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีนอกจากจะทำให้ผู้ใช้งานศึกษาเนื้อหาได้ง่ายแล้ว ยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับเว็บไซต์ได้ด้วย ทั้งนี้มักมีคนที่เข้าใจผิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ ว่าเว็บไซต์ที่มีการออกแบบดีมีความสวยงาม และมีการนำเสนอที่น่าสนใจจะสามารถดึงดูด และเพิ่มปริมาณผู้เข้าชมรมได้ ในความเป็นจริง การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย และเพิ่มปริมาณของผู้เข้าชมรมนั้นเป็นหน้าที่หลักของการทำประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ ไม่ใช่จากการออกแบบและจัดทำเว็บไซต์

3) เนื้อหา (Content) กล่าวคือ เนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบของเว็บไซต์เพราะคือสิ่งที่ผู้เยี่ยมชมค้นหาโดยปกติแล้วเราสามารถใส่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื้อหาประกอบการเรียนการสอน และเนื้อหาทั่วไป ฯลฯ ซึ่งปัจจุบันด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาที่มากกว่าข้อความและภาพ โดยสามารถนำเสนอด้วยคลิปวิดีโอ และแอนิเมชันได้ เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมากขึ้น

4) พื้นที่ติดตั้งเว็บไซต์ (Hosting) กล่าวคือ พื้นที่ติดตั้งเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากไม่น้อยกว่าเนื้อหาของเว็บไซต์ (Content) เพราะการเลือกผู้ให้บริการพื้นที่ติดตั้งเว็บไซต์ที่ดี มีการดูแลลูกค้าที่ดีและรวดเร็ว เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) มีความเสถียรสูง สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ตลอดเวลา นับเป็นหัวใจสำคัญในการเลือกผู้ให้บริการ เพราะหากผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ หรือมีปัญหาในการเข้าใช้งานบ่อยๆย่อมไม่มีผู้ใช้งานคนใดอยากเข้าศึกษาเนื้อหาที่เว็บไซต์อย่างแน่นอน

5) การประชาสัมพันธ์ (Promotion) กล่าวคือ การประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ให้เป็นที่รู้จักของกลุ่มเป้าหมาย ย่อมทำให้เว็บไซต์มีการใช้งานอย่างคุ้มค่า โดยการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์สามารถทำได้ทั้งการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆของโรงเรียน และการประชาสัมพันธ์ผ่าน

เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยวิธีการต่างๆผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต เช่น Search Engine Submission, Registration Web Directory, Mailing List Exchange เหล่านี้ เป็นต้น

5.5.4 แนวการประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ การประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์สามารถใช้แนวทางการประเมินได้ 5 ประเด็น ครอบคลุม (1) หน้าที่ของเว็บไซต์ (2) ความถูกต้อง (3) จุดประสงค์ (4) ความเป็นปัจจุบัน และ (5) ความครอบคลุม สรุปสาระสำคัญ ดังนี้ (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2561, น.36)

1) **หน้าที่ของเว็บไซต์ (Authority)** เป็นการประเมินเกี่ยวกับหน้าที่ของเว็บไซต์ สร้างขึ้นนั้นต้องคว่าใครคือผู้ใช้เว็บไซต์นี้ อะไรคือ ความถูกต้อง เหมาะสม ขอบธรรม ระหว่าง ความสัมพันธ์ของเรื่องและการรับประกันคุณภาพของเว็บเพจนี้ที่มีต่อผู้ชม

2) **ความถูกต้อง (Accuracy)** เป็นการประเมินเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลและข้อเท็จจริงที่นำมาสร้างสามารถแยกแยะเป็นประเด็นรายการต่างๆ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้หรือไม่

3) **จุดประสงค์ (Objective)** เป็นการประเมินเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการสร้างชัดเจนและบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการนั้นชัดเจน

4) **ความเป็นปัจจุบัน (Currency)** เป็นการประเมินเกี่ยวกับเว็บเพจที่สร้างขึ้นนั้นแสดงวันที่ที่เป็นปัจจุบันด้วย เช่น บอกว่าสร้างเมื่อใด และมีการแก้ไขครั้งสุดท้ายเมื่อใด

5) **ความครอบคลุม (Coverage)** เป็นการประเมินเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์ให้ตรงกับจุดสนใจ หัวเรื่องมีความชัดเจน เหมาะกับรูปภาพ โครงเรื่องและเนื้อหาสาระวิธีการค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ชัดเจน

โดยสรุป สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเว็บไซต์ เป็นแหล่งความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) และบล็อก (Blog) โดยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาจัดทำขึ้นโดยสามารถใช้เป็นสื่อหลักเพื่อทดแทนการสอนของผู้สอน และใช้เป็นสื่อเสริมเพื่อประกอบการบรรยายโดยการพัฒนาเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงรูปแบบ องค์ประกอบ และแนวทางการประเมิน 5 ประเด็น ครอบคลุม หน้าที่ของเว็บไซต์ ความถูกต้อง จุดประสงค์ ความเป็นปัจจุบัน และความครอบคลุม ในที่นี้ผู้วิจัยใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายเป็นแหล่งความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์โดยเป็น Google sites

5.6 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.6.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สรุปสาระสำคัญ ดังนี้ (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2560, น.37)

สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการเรียงเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บการ สื่อสารทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมและสายโทรศัพท์ ในการถ่ายทอดเนื้อหาและมีการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

5.6.2 หลักการออกแบบหน้าจอสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการออกแบบหน้าจอสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ครอบคลุม (1) การออกแบบหน้าจอ และ(2) การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สรุปสาระสำคัญ ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545,น. 160)

1) การออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอที่สวยงาม มีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบหน้าจอจะต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้ พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่านักเรียนสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า และการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน (Read-ability) มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบ การพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบทางทัศนยะได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของนักเรียน ที่ต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่ายชัดเจนที่สุด

2) หลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เป็นการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาภายในบทเรียน ให้นักเรียนมีความสะดวกการออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่างๆ รวมถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นข้อความภาพและเสียง หลักการออกแบบในส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ ได้แก่

- (1) ออกแบบที่เรียบง่าย ไม่รกหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป
- (2) ออกแบบให้ยืดหยุ่น ให้นักเรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหา
- (3) ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
- (4) ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ที่ต้องการ โดยไม่เสียเวลามากเกินไป
- (5) ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ ความเรียบง่าย ดังนั้น ส่วนต่อประสานควรใช้ภาพหรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจน และเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้

(6) ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ และออกแบบอย่างประณีต จะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือใน สารสนเทศที่นำเสนอบนหน้าจอ ในขณะที่เดียวกันหน้าจอที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น หน้าจอที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาดเป็นต้นจะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเกิดได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอที่มีความสวยงาม และการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีความเรียบง่าย ยืดหยุ่น สะดวก และน่าเชื่อถือ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนหน้าจอให้สวยงาม ผู้เรียนสามารถอ่านเนื้อหาได้ง่ายอย่างชัดเจน และมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีความเรียบง่าย ยืดหยุ่น เข้าถึงได้ง่าย และน่าเชื่อถือ

6. ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเกี่ยวกับชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (2) ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (3) หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (4) องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (5) เกณฑ์การประเมินชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (6) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (7) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (8) การเสนอเนื้อหา (9) การกำหนดกิจกรรมและแนวตอบ (10) การสร้างแบบประเมินตนเองและการกำหนดเฉลย/แนวตอบ และ (11) การออกแบบหน้าจอชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

6.1 ความหมายของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น.4) กล่าวถึง ความหมายของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิภริยาสองทางระหว่างนักเรียนกับครู และนักเรียน กับนักเรียน ด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในระบบดิจิทัล หรือระบบแอนาล็อก ต่างเวลากันหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย

สันสนีย์ สังสรรค่อนันต์ (2558, น.5) ให้ความหมายของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นชุดการเรียนสื่อประสม (Multimedia) ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก โดยจัดให้มีการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือไม่ผ่านเครือข่ายก็ได้ ซึ่งชุดการสอนนี้มีการจัดเตรียมเนื้อหาสาระ กิจกรรม ในบทเรียนอย่างเป็นระบบและมีความสอดคล้องของเนื้อหาวิชา หน่วย หัว

เรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ และทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยสรุป ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดการสอนที่มีระบบการผลิตและนำเสนอสื่อการสอนแบบประสมโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนชัดเจน โดยเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนต่างเวลาหรือพร้อมกัน หรือต่างสถานที่กันได้ สำหรับการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักในลักษณะเครือข่ายออนไลน์

6.2 ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ผู้รู้ได้กล่าวถึง ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2546, น.11) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีนักเรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

2) ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

3) ช่วยสนองตอบความต้องการของนักเรียนแต่ละคน ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม นักเรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

นอกจากนี้ ศันสนีย์ สัจจรงค์อนันต์ (2558, น.5-7) กล่าวว่า การนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อการสอนจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โดยสรุป ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

1) ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเนื่องจากการเรียนการสอนสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาตามลีลาการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้จากชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา ซึ่งทำให้เป็นการเรียนที่มีความยืดหยุ่น ตลอดจนเป็นการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะ ในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ส่งเสริมให้เกิดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์การเรียนการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ดังนั้นทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องฝึกใช้คอมพิวเตอร์อย่างสม่ำเสมอ ทำให้มีความสามารถและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี

3) เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสดูวิดีโอติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้เพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) คือผู้เรียนและผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบต่างเวลา (Asynchronous) คือเรียนจากเนื้อหาในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์และติดต่อผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ ซึ่งจะเพิ่มช่องทางทำให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน

4) กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน บทเรียนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์สามารถออกแบบให้ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ภาพ 3 มิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้ ดังนั้นจึงสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่อง

5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนแบบร่วมมือ ผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมให้มีกิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนปรึกษาหารือ เสนอความคิดเห็น ค้นคว้า และร่วมกันสรุปบทเรียนโดยผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

6) กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม เพราะชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้กำหนดให้มีช่องทางการสื่อสารผ่านเครือข่ายได้หลายช่องทาง ได้แก่ การสื่อสารโดยใช้ อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม

โดยสรุป ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญ คือ ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ช่วยให้เลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ และยังช่วยตอบสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละคน มีความยืดหยุ่นในด้านสถานที่และเวลา นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ นอกจากนี้ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีความสำคัญ คือ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริมให้เกิดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนแบบร่วมมือ และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในการเพิ่มทางเลือกด้านกระบวนการเรียนรู้ ตอบสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละคน กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียน และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

6.3 หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ในการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554, น. 15-20) มาเป็นแนวทางในการพัฒนา ดังนี้

- 1) ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวความคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จำเป็น E-Lesson
- 2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจนครบถ้วน
- 3) การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้น ๆ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าวๆ ไปหาเนื้อหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
- 4) มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย โดยใช้ Off-Line ซิดีเป็นสื่อเสริม เพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลจากเครือข่าย
- 5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงอย่างง่ายและรวดเร็ว
- 6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน โดยจัดในรูปแบบ Chat Room หรือ Virtual Classroom
- 7) มีการมอบหมายงาน (Activities/Assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน และให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบการเรียนและเก็บคะแนน
- 8) มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง (Pretest) ระหว่างเรียน (Formative Concurrent Test) หลังเรียน (Summative/Posttest)

สรุปได้ว่า หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ (1) ความเหมาะสมของเนื้อหา (2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน (3) การนำเสนอเนื้อหา (4) มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย (5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ (6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น (7) มีการมอบหมายงาน และ (8) มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง

ในที่นี้ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยเน้นหลักการผลิตในด้าน ความเหมาะสมของเนื้อหา ความความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ และมีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง

6.4 องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์นั้น ไม่มีผู้เขียนในเรื่องนี้ มีเพียงศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวไว้ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2554, น.15-20)

องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกได้ตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้ และตามการนำเสนอบนจอภาพ ดังนี้

6.4.1 องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ในฐานะที่ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนทางไกล จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 ประการ คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) (2) สิ่งจัดแนวความคิดรวบยอด (Advance Organizer) (3) เนื้อหาสาระ (Body of Content) (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (Activities Assignments) (5) แนวตอบหรือผลย้อนกลับ (Feedback) และ (6) แบบทดสอบหลังเรียน (Post – test)

6.4.2 องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ที่จะเข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้ได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น

1) หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบันศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของผู้สอน และผู้เรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระโดยสรุป หรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis) เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่ผู้เรียนจะต้องเรียน

2) ศูนย์การเรียนรู้/ห้องเรียนเสมือนจริง (Learn Center/Virtual Classroom) เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ของหน่วยที่แสดงรายการ (Menu) ประจำหน่วยการสอน ภาพผู้เขียนหน่วย พร้อมเสียงอธิบายเค้าโครงเนื้อหาสาระ รายการประจำหน่วยการสอน ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แนวคิด เนื้อหา กิจกรรม/งานที่มอบหมาย สื่อโสตทัศน ห้องสนทนา แบบประเมินก่อนเรียน/หลังเรียน คำถามพบบ่อย (FAQ) และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้เสริมภายนอก (External Links)

3) ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base - KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะ

เนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ โดยจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ (1) ระดับที่เป็นแก่นเนื้อหา สาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) (2) ระดับที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และ (3) ระดับที่ผู้เรียนและผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (External/Supplemental Resources) เป็นส่วน เชื่อมโยงผู้เรียน ไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด Link ไปยัง Websites หรือ Servers ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ ในระบบการสอน ผ่านเครือข่ายศูนย์ความรู้ หน้าบ้าน ห้องสนทนา ศูนย์การเรียนรู้ แหล่งความรู้เสริมภายนอก ศูนย์สื่อ โสตทัศนฯ ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ ป้ายประกาศ ข่าวสาร คำถามที่พบบ่อย (FAQ) การติดต่อสื่อสาร ทางอิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์ปฏิบัติการ ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล e-learning package อิเล็กทรอนิกส์ แหล่ง ความรู้เสริมจากภายนอกต้องเข้าถึงในระบบอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น เช่น ผ่านอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือซีดี ทั้งนี้ไม่นิยมกำหนดให้ผู้เรียนกลับไปอ่านจากตำราหรือเอกสารอื่น ๆ หาก ต้องการให้นักเรียนอ่านเอกสารหรือตำราต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบตำราอิเล็กทรอนิกส์ (E-book) การ กำหนดแหล่งเชื่อมโยงไปยัง Web site อื่นต้องเลือกเฟ้นอย่างดีและใช้เมื่อจำเป็นจริง ๆ มิฉะนั้นก็จะ เป็นการ “ชี้โพรงให้กระรอก” เหมือนกับปล่อยให้ผู้เรียนออกจากห้องเรียนไปข้างนอก เพราะผู้เรียน อาจออกจากเครือข่ายของเรา แล้วท่องไปยังเครือข่ายอื่นกว่าจะได้กลับมาอีก เวลาที่ผ่านไปนาน สายโทรศัพท์อาจหลุดต่อเข้าไปใหม่ก็อาจต่อไม่ได้เปลืองเงินค่าโทรศัพท์ และอาจมีปัญหาเรื่อง ค่าลิขสิทธิ์อีกด้วยหาก

5) ศูนย์/ห้องปฏิบัติการ (Operation Center/Laboratories) เป็น ส่วนที่ กำหนดให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์ เสมือนจริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่าง ๆ เพื่อส่งให้ผู้สอนตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง E-mail กิจกรรมที่มอบให้ผู้เรียนทำอาจเป็นการตอบคำถามง่าย หรือการทำงานใน โครงการต่างๆ ซึ่งท้าทายความรู้ความสามารถของนักเรียน

6) ศูนย์สื่อ โสตทัศนฯ (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงผู้เรียน ไปสู่ แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมวีดีโอ การฟังซีดีเสียงโดยผ่าน ระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology) ในระบบภาพเคลื่อนที่ ปรกติในรูปแบบ Mpeg, AVI, MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือเสียงใน ระบบ Mid, Wav, MP3 หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูปแบบ JPEG หรือ Gif บรรดาภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่จัดไว้ในศูนย์สื่อ โสตทัศนฯ ต้องเลือกเฟ้นอย่างดี เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้ เต็มที่ และไม่เปลืองเนื้อที่ ผู้สอนต้องเป็นผู้คัดเลือกหรือกำหนดความต้องการสื่อเหล่านี้เอง

7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (Evaluation and Monitoring Center) เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน และการซ้อมสอบไล่ปลายภาค เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง ก่อนที่จะเข้าสอบไล่จริงโดยมีการเก็บคะแนนไว้ทุกขั้นตอน

8) ป้ายประกาศ (Web Board/Bulletin Board) ใช้แจ้งข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้รับทราบ

9) ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสถานที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นและเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชา และวิพากษ์วิจารณ์งานที่ผู้เรียนทำส่งผู้สอน

10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของผู้สอนและผู้เรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาตประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ E-Mail

11) การติดต่อสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นการเฉพาะตัว ในรูปแบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ไปรษณีย์เสียง (Voice-Mail) โทรศัพท์ โทรสาร (Fax) หรือวิธีการอย่างที่เป็นการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์

12) ศูนย์คำถามพบบ่อย (Frequently Asked Question-FAQ) เป็นส่วนประมวลคำถามเกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือคำถามอื่นที่ผู้เรียนสนใจอยากได้คำตอบ และอาจต้องถามเข้ามา เพื่อมิให้ต้องตอบคำถามซ้ำๆ โดยการประมวลคำถามที่มีผู้ถามมาแล้วมาจัดทำคำตอบแล้วนำเสนอ

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ได้แก่ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) สิ่งจัดแนวความคิดรวบยอด (3) เนื้อหาสาระ (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (5) แนวตอบหรือผลย้อนกลับ และ (6) แบบทดสอบหลังเรียน

2. องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ ได้แก่ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล

ในที่นี้ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย (1) หน้าบ้าน (2) แบบทดสอบก่อนเรียน (3) แผนการสอน (4) เนื้อหาสาระ (5) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (6) แนวตอบหรือผลย้อนกลับ (7) แบบทดสอบหลังเรียน (8) ศูนย์ความรู้ และ (9) ศูนย์สื่อโสตทัศน

6.5 เกณฑ์การประเมินชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554, น. 20-21) เกณฑ์การประเมินชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (Criteria for Evaluation E-learning) ประกอบด้วยเกณฑ์อย่างน้อย 7 ประการ คือ (1) ทักษณลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

1) ทักษณลักษณะ (Look and Feel) เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการอยากเข้าสู่บทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี ต้องมีองค์ประกอบหน้าสวยงาม ไม่รกรุงรัง ไม่ใช้สีฉูดฉาดหรือไม่พยายามขีดเขียนข้อมูลจำนวนมากในหน้าเดียวกัน การออกแบบทัศนลักษณะที่ดีจะกำหนดโดยโปรแกรม (Engine) ที่ใช้นำเสนอเนื้อหาสาระ

2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/Course Development Process) เป็นองค์ประกอบของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลวิชา (Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อหน่วยการสอน (Course Units) และแผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี ต้องดำเนินการตามกระบวนการอย่างครบถ้วนและมีผลงานให้เห็นได้

3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำเพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างฉับพลัน สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์และเพื่อน ๆ และการตอบโต้กับตัวเอง โดยพิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริมหรือการสอนทบทวน(Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical work) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องเน้นการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning Achievement) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิดหรือถูกหรือต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี ต้องให้มีการประเมินตนเองก่อนเรียน

(Pre-test) และการประเมินตนเองหลังเรียน (Post-test) รวมทั้งมีแบบจำลองสอบให้ผู้เรียนได้ทดลองสอบดู ก่อนที่จะเข้าสอบได้

5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารพูดคุยกันทางตัวอักษร เสียง เห็นภาพเคลื่อนไหว (Video/Images) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี ต้องจัดให้มีห้องพูดคุย (Chat room) กระดานป้าย (Web-board Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mailing List)

6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Classroom/Environment) เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรู้ว่า มีการเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอดการสอนสด (Live Broadcast) การส่งสัญญาณภาพและเสียงตามคำขอ (Video/Audio on Demand) การสอน การอภิปรายหรือตอบโต้ในเวลาจริง (Real – Time Presentation / Discussion) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีควรมีการจัดสภาพแวดล้อมเสมือนจริงให้เกิดขึ้นในระดับใดระดับหนึ่ง

7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก (External Accessibility Links and Search) เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ นอกมหาวิทยาลัยเพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link Search กับ Web Site อื่น ๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายอื่น ๆ เป็นศักยภาพที่ขอดีเยี่ยมของอินเทอร์เน็ต ดังนั้น บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องใช้ประโยชน์ศักยภาพข้อนี้

สรุปได้ว่า เกณฑ์การประเมินชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มี 7 ประการ ได้แก่ (1) ทักษะลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก ในที่นี้ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ประการ ได้แก่ (1) ทักษะลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (5) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

6.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554, น. 27-32) ได้กล่าวว่าการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอน 10 ขั้นตอน ได้แก่ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียน (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา

การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาสาระ (Analyze and Design Content) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมขั้นตอนย่อย 4 ขั้น ได้แก่ การศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์เนื้อหาสาระ การเขียนแผนผังแนวคิด และการออกแบบลำดับเนื้อหา

1) การศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์

การศึกษาคำอธิบายรายวิชา เป็นการศึกษารวมชาติรายวิชา เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่จะมุ่งเน้นความรู้ (พุทธิพิสัย) ความรู้ลึก ทักษะคิด ค่านิยม (จิตพิสัย) หรือทักษะความชำนาญ (ทักษะพิสัย) และทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของวิชา โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ของวิชาที่ได้กำหนดไปแล้ว

ข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่เขียนไว้ในหลักสูตร เป็นกรอบเนื้อหาที่จะสอนและประสบการณ์ที่คาดว่าผู้เรียนจะได้รับ เพื่อเป็นฐานในการวิเคราะห์และจำแนกเนื้อหาที่จะสอน ณ ช่วงเวลาที่กำหนด

การวิเคราะห์เนื้อหาสาระ เพื่อศึกษาจุดเน้นว่า เป็นด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัยและระดับความยากง่ายของวิชาว่าเป็นระดับพื้นฐานที่เน้นภาคทฤษฎี ระดับกลางที่เน้นการผสมผสานทฤษฎีและปฏิบัติ และระดับสูงที่เน้นการประยุกต์เนื้อหาไปสู่ประสบการณ์และการฝึกปฏิบัติ

วัตถุประสงค์รายวิชา เป็นจุดหมายทั่วไปที่กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเปลี่ยนแปลงไปหลังจากการเรียนการสอนผ่านไปแล้ว

ในเอกสารหลักสูตรควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์รายวิชาไปแล้ว 5-7 ข้อตามกลุ่มเนื้อหาหากไม่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ผู้สอนก็ควรเขียนขึ้นเอง

2) การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา (Conduct Content analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชา มาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนทีละเรื่องตามเวลาที่กำหนด การวิเคราะห์เนื้อหา มี 3 ขั้นตอน คือ

(1) จับกลุ่มเนื้อหาตามธรรมชาติของเนื้อหาของวิชา ส่วนใหญ่จำแนกเป็น 3 ประเภท ตาม Organizers ได้แก่ (1) กลุ่มที่เสนอภาพรวมล่วงหน้า ได้แก่ แนวคิดพื้นฐานเพื่อให้หลักการและทฤษฎี (Advance organizer) ประมาณ 1-2 กลุ่ม (2) กลุ่มที่เสนอรายละเอียดของเนื้อหาที่แสดงกระบวนการ อาจประกอบด้วย 3 ถึง 4 กลุ่ม และ (3) กลุ่มที่สรุป ประยุกต์ และเสนอประเด็นปัญหาหรือแนวโน้มน (Post organizer) ทั้งนี้จำนวนหน่วยในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

(2) จำแนกกลุ่มเนื้อหา ออกเป็นเรื่องย่อยโดยจำแนกเป็นหัวข้อขนาดใหญ่ (หน่วยการสอนหรือ Unit) หัวข้อขนาดกลาง(ตอนหรือโมดูล) และหัวข้อขนาดเล็ก (หัวเรื่องหรือ Topic) ตามธรรมชาติโครงสร้างเนื้อหาที่อาจจำแนกได้ 2 แบบ คือ

(2.1) ในกรณีเป็นชุดวิชาให้จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ หน่วยการสอน(Unit) ตอน(Module) และหัวเรื่อง (Topic)

(2.2) ในกรณีเป็นรายวิชาให้จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ หน่วยการสอน (Unit) และหัวเรื่อง (Topic)

(3) เขียนรายการผลการวิเคราะห์ เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของหัวข้อทั้ง 3 ระดับชัดเจน

3) การเขียนแผนผังแนวคิด

การเขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept)

แผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เป็นการทำแผนผังของ “ คำหลัก ” (Keyword) และ “ คำหลักย่อย ” (Sub-keyword) เพื่อแสดงลำดับขั้นที่เป็นมากกว่าโครงร่าง เพราะการเขียนในรูปโครงร่างมีจุดอ่อนตรงที่ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงได้ชัดเจน จึงนิยมเขียนรูปจำลอง (Module) แผนผังแนวคิดขึ้น

4) การออกแบบลำดับเนื้อหา

การออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดที่ได้มีการกำหนดลำดับไว้ส่วนหนึ่งแล้ว มากำหนดลำดับการนำเสนอจากกว้างไปแคบ และพิจารณาว่าจะเสนอเนื้อหาในรูปแบบใดที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วที่สุด ได้เนื้อหามีความสมบูรณ์ชัดเจนในตัวเองทั้งอักษรภาพและเสียง

ภารกิจในขั้นนี้มีความสำคัญที่สุด โดยเมื่อออกแบบลำดับเนื้อหาได้แล้ว ผลที่ได้ก็จะทำหน้าที่เหมือน Story Board ที่จะบ่งบอกความครอบคลุมของเนื้อหาได้อย่างดี

สำหรับขั้นตอนการออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

(1) พิจารณาส่วที่จะนำเสนอด้วยการเขียนบรรยายแต่ละระดับเนื้อหา เป็นการพิจารณาข้อความที่จะแสดงบนหน้าเนื้อหาในระดับ 3 คือ หัวเรื่อง (ระดับหน่วยและระดับตอน แสดงเฉพาะหัวข้อในรูปรายการเชื่อมโยงหรือเมนูนั้น ส่วนการอธิบายจะเสนอในระดับที่ 3 นี้เท่านั้น) สิ่งที่ต้องทำในขั้นนี้ คือ เขียนประโยคสาระสำคัญ (Main idea) ของคำหลักแต่ละคำที่ต้องการสอน หรืออธิบาย กำหนดรายการวัสดุเนื้อหา (Content materials) ได้แก่ การเลือกตัวอย่าง

รายการ สถิติ ปัญหา ฯลฯ เพื่อจะนำมาขยายความของประโยคสาระสำคัญให้ชัดเจน และกำหนดกิจกรรมต่อเนื่องที่ผู้เรียนจะต้องทำหลังจากเรียนบทเรียนไปแล้ว

(2) พิจารณาประเด็นนำเสนอด้วยภาพและหรือเสียง เป็นส่วนที่ผู้เขียนต้องการให้มีเสียงบรรยายด้วยหรือภาพประกอบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เช่น ปฐมนิเทศ หรือบรรยายนำเรื่องที่เรียน เสียงธรรมชาติ หรือเสียงดนตรี

เสียงดนตรีให้ใช้เมื่อจำเป็นจริงๆ มิฉะนั้นจะทำให้ผู้เรียนเบื่อกว่า ส่วนการใช้ภาพก็ยังคงเลือกอย่างระมัดระวังต้องเป็นภาพที่มีความหมายที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี ไม่ใช่ภาพที่มุ่งให้ความสวยงามอย่างเดียวโดยไม่มี ความหมายตรงกับเนื้อหา เช่น ภาพดอกไม้ ภาพการ์ตูน ฯลฯ

ขั้นที่ 2 เขียนเนื้อหา (Present/Write the Content) เป็นขั้นตอนเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียง ในรูปภาพที่เคลื่อนไหว ในที่นี้จะกล่าวถึง ส่วนที่เป็นคำอธิบาย ส่วนเสียงประกอบ และมัลติมีเดีย เสนอในขั้นการผลิตงานเสียงและภาพ

การเขียนเนื้อหา เป็นส่วนที่ผู้สอนจะสอน ผู้สอนต้องนำเสนอเนื้อหาที่มีความถูกต้อง ชัดเจน และมีรายละเอียดเท่าที่จำเป็นและมากพอที่ผู้เรียนจะเรียนและเข้าใจได้ด้วยตนเอง จึงควรบรรจุเนื้อหาตั้งแต่ 2 หน้าขึ้นไป

การนำเสนอเนื้อหาสาระประกอบด้วย ความนำ ส่วนอธิบายเนื้อหา ส่วนขยายเนื้อหา และส่วนสรุปเนื้อหา ดังนี้

1) ความนำ เป็นการ “เกริ่นนำ” เพื่ออธิบายเรื่องเป็นการนำเข้าสู่เรื่องที่จะให้ผู้เรียนอ่าน

2) ส่วนอธิบายเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาหลัก (พื้น) และเนื้อหารอง (ดอกและฝอย) เนื้อหาหลัก หรือ main idea เป็นส่วนที่ผู้สอนนำคำหลักจากข้อความที่เป็นแนวคิดมากำหนดเป็นหัวข้อระดับ 1 การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหัวข้อก็ต้องการเกริ่นนำและต้องเสนอแนวคิดย่อยที่ต้องมีคำหลักเช่นเดียวกัน คำหลักเหล่านี้ก็จะนำไปใช้เป็นหัวข้อระดับ 2 และระดับ 3 ตามลำดับ

3) ส่วนขยายเนื้อหา เป็นส่วนอธิบาย ได้แก่ การยกตัวอย่าง รายการ โดยนำเสนอเท่าที่จำเป็น เพื่อครอบคลุมแนวคิดในแง่มุมต่างๆที่ต้องการรู้และควรรู้ บางส่วน บางส่วนรวมทั้งการนำเสนอตัวอย่างหรือรายการเท่าที่จำเป็น

4) ส่วนสรุปเนื้อหา เป็นส่วนที่ช่วยสรุปย่อเรื่องที่นำเสนอ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Prepare Assignment/ Feedback and Self-Test) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำระหว่างการศึกษจากบทเรียนผ่านอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานของขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

1) การกำหนดกิจกรรมแนวตอบ

เพื่อจัดสภาพการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ทฤษฎีและหลักการที่เรียนไปใช้ จำเป็นที่ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนทำกิจกรรม โดยมอบหมายงานให้อย่างต่อเนื่อง

การกำหนดกิจกรรม เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำระหว่างการศึกษจากชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเสนอกิจกรรมของแต่ละหัวเรื่อง ลักษณะของกิจกรรมที่มอบให้ผู้เรียนทำอาจประกอบด้วย

- (1) ตอบคำถาม มุ่งให้วิเคราะห์เนื้อหาสาระ และสรุปรวมคำตอบ ไม่ใช่ให้ผู้เรียนตอบคำถามจากการจดจำหรือลากเนื้อหาสาระมาตอบ
- (2) ศึกษารายการที่กำหนดให้ ให้ผู้เรียนนำหลักการหรือทฤษฎีมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และหาทางแก้ปัญหาหรือเสนอแนะแนวทางใหม่
- (3) พัฒนา/เสนอแบบจำลองแนวคิดด้วยตนเอง จากตัวอย่างและหลักการหรือทฤษฎีที่ได้เรียนในตอนนั้นๆ
- (4) ศึกษาแผนภูมิ ตาราง และข้อมูล เพื่อหาคำตอบจากประเด็นปัญหาที่กำหนด
- (5) เขียนสรุปรายงานผล การไปศึกษาค้นคว้าเอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วเขียนสรุป

การให้แนวตอบกิจกรรม (Feedback) เป็นการให้คำติชมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบด้วยตนเองว่า คำตอบหรือสิ่งที่ตนเองทำไปถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ส่วนที่เป็นแนวตอบให้อยู่ทำยหน่วยของกลุ่มการศึกษาชุดวิชา หรือคู่มือการเรียน แนวตอบอาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) ให้เฉลย ในกรณีที่เป็นกิจกรรมที่เป็นคำถามซึ่งมีคำตอบแน่นอนตายตัว เช่น เฉลยคำตอบคำถามแบบปรนัย คำตอบโจทย์เลขคณิต ฯลฯ
- (2) ชี้แนวทาง ในการตอบในกรณีให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่เป็นการแสดงความคิดเห็น จึงต้องชี้แนวทางว่าจะตอบได้แนวทางใดบ้าง
- (3) ตอบให้ดูเป็นตัวอย่าง ผู้สอนอาจยกตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมที่สั่งให้ผู้เรียนทำแล้วตอบให้ดูเป็นตัวอย่าง

(4) ซึ่งแหล่ง ในกรณีที่มีแหล่งคำตอบแน่นอน ผู้สอนก็อาจจะบุแหล่งที่ผู้เรียนจะตรวจสอบคำตอบได้

(5) ให้ “ธง” เป็นการให้แนวคำตอบที่มี “คำหลัก” ที่คาดหวังจะได้พบหรือมีในคำตอบ

2. การสร้างแบบประเมิน ประกอบด้วย การสร้างแบบประเมินตนเอง และการกำหนดเฉลย/แนวตอบ ดังนี้

แบบประเมินตนเอง ประกอบด้วยแบบประเมินตนเองก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน

1) แบบประเมินตนเองก่อนเรียน การประเมินตนเองก่อนเรียน (Self- Pretest) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาสาระของหน่วยการสอน ผลที่ได้จากการทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ได้ดีขึ้น กล่าวคือ หากผู้เรียนทำคะแนนการประเมินก่อนเรียนของหน่วยใด ได้คะแนนดี คือ สูงเกิน 6 ข้อ จาก 10 ข้อ ก็อาจข้ามหน่วยนั้นเพื่อไปศึกษาหน่วยต่อไปก่อน เพราะแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมในหน่วยนั้นถึงเกณฑ์แล้วในภายหลังหากมีเวลาค่อยมาศึกษาหน่วยนั้นอีก

แบบประเมินตนเองก่อนเรียนอาจเป็นแบบให้เลือกตอบที่มีตัวเลือก 5 ตัว หรือจะเป็นข้อสอบอัตนัยแบบตอบสั้นๆ (ใช้เวลาต่อข้อละไม่เกิน 5 นาที จำนวน 3-5 ข้อ) หรือเป็นข้อสอบอัตนัยแบบตอบยาว (ใช้เวลาตอบข้อละ 20-30 นาทีจำนวน 1-2 ข้อ) ก็ได้ หรือผสมกัน ทั้งนี้ต้องให้สอดคล้องกับลักษณะข้อสอบได้ประจำภาค

2) แบบประเมินตนเองหลังเรียน แบบประเมินตนเองหลังเรียน (Self- Pretest) เป็นแบบประเมินขนานกันกับแบบประเมินตนเองก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนประเมินความรู้หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระของหน่วยการสอนไปแล้ว เมื่อเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียนว่ามีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด หากผู้เรียนประเมินตนเองยังไม่ผ่าน คือได้ 6 จาก 10 ข้อ ก็ควรจะกลับไปศึกษาเนื้อหาของหน่วยนั้นเพิ่มเติมอีก

แบบประเมินตนเองหลังเรียนอาจเป็นแบบให้เลือกตอบที่มีตัวเลือก 5 ตัว และเป็นแบบอัตนัยตอบสั้นๆ (ใช้เวลาตอบเพราะละไม่เกิน 5 นาทีจำนวน 3 ถึง 5 ข้อ) หรืออัตนัยแบบตอบยาว (ใช้เวลาตอบข้อละ 20-30 นาทีจำนวน 1-2 ข้อ) ก็ได้ หรือผสมกันทั้งนี้ต้องให้สอดคล้องกับลักษณะข้อสอบได้ประจำภาค

3) การเฉลยหรือให้แนวต่อแบบประเมินตนเอง การเฉลยหรือให้แนวตอบแบบประเมินตนเอง หมายถึง การเฉลยในกรณีที่เป็นแบบปรนัย หรือการให้แนวต่อ “ธง” คำตอบใน

กรณีที่เป็นอัตรายให้เฉลยแบบประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนประจำหน่วยไว้ท้ายแต่ละหน่วยตามประเภทของแบบประเมิน

ขั้นที่ 4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Multi-Media) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วยการใส่เสียงและภาพ

- 1) การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง
- 2) การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูปได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ สารคดี เป็นต้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาต้องเป็นคนกำหนดภาพ เสียง ให้ประเด็น และบันทึกเสียง และตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าสนใจ ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพและเสียง

ขั้นที่ 5 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files) เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่างๆ ขึ้นเข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่ายโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีหลายประเภท อาทิ Front Page, Dream Weaver, etc. หรือใช้ Word XP Professional ที่เปิดโอกาสให้สร้าง Webpage ได้ ผู้ที่ชำนาญแล้วอาจสร้างบทเรียนโดยการ Script ด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

ส่วนการส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย ควรดูแลเครือข่าย เพราะจำเป็นต้องควบคุมการเข้าถึงเพื่อเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาต (Authorized Personnel) เท่านั้น โดยใช้โปรแกรม Upload และ Download ข้อมูล

ขั้นที่ 6 ผลิตสื่อเสริม (Product Supplementary Media) เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น วีดีโอ และซีดีเสียง ที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงซีดีแทน บางกรณี อาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริม ในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือเอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้ให้นักเรียนมีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ครูผู้สอนต้องการสอนในห้องเรียน จำเป็นต้องผลิตชุดการเรียนรู้แบบบรรยาย ที่ใช้สำหรับการสอนแบบเผชิญหน้า เช่น แผ่นใสเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ภาพชุด แผนภูมิ ฯลฯ หากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction - OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสารโสตทัศน์ (Audio-Vision Materials) ที่กำหนดขั้นตอน กิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง โดยมีการพัฒนาแม่แบบ (Template) ที่เหมาะสมกับการสอนแต่ละประเภท กล่าวคือ มีองค์ประกอบ และเลือกใช้ประเภทที่เหมาะสม

แม่แบบการสอน (Teaching Template) เป็นแบบจำลองการสอนที่กำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้เป็นแนวทางให้ผู้สอนดำเนินการตาม โดยมีระดับการยืดหยุ่นตามลีลาการสอน (Teaching Style) แม่แบบช่วยกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้ถูกปฏิบัติตาม โดยถือว่า (1) มีความแตกต่างระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (2) มีความแตกต่างในการดำเนินการสอน และ (3) มีความแตกต่างระหว่างการสอนวิชาทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี องค์ประกอบแม่แบบการสอนต้องครบทั้งองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริม

องค์ประกอบหลัก หมายถึง องค์ประกอบร่วมสำคัญที่ขาดไม่ได้ และจะต้องปรากฏในทุกแม่แบบ แต่อาจอยู่ในตำแหน่ง หรือขั้นตอนที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบเชิงรูปธรรม อาทิ ผู้สอน ผู้เรียน ห้องเรียน โต๊ะ/เก้าอี้ กระดาน แบบเรียน ฯลฯ และองค์ประกอบเชิงนามธรรม อาทิ เนื้อหา วิธีการสอน การนำเรื่อง ฯลฯ

องค์ประกอบเสริม หมายถึง องค์ประกอบเฉพาะกรณี ที่ไม่ปรากฏอยู่ในทุกแม่แบบกำหนดขึ้นเพื่อเป็นขั้นตอนที่จะให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมอย่างมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

แม่แบบการสอนมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) แม่แบบการสอนอิงเนื้อหา (2) แม่แบบการสอนอิงกิจกรรม และ (3) แม่แบบการสอนอิงงานที่มอบหมาย

ขั้นที่ 7 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้ (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น คู่มือการเรียนรู้ หรือบางสถาบัน เรียกว่า คู่มือการศึกษาชุดวิชา เป็นเอกสารแนะนำแนวทางให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน อ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียน (มีคะแนนให้แต่ไม่เก็บคะแนนมาเป็นส่วนของการประเมินสุดท้าย) ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์ (เก็บคะแนน) และประเมินตนเองหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรมและการประเมินตนเอง จากแนวตอบที่กำหนดให้ กิจกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งจัดไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่น การสอนในห้องเรียน การศึกษาจากการอ่านตำราหรือประมวลสาระ ฯลฯ ดังนั้น เอกสารคู่มือการเรียนรู้ จึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนรู้จากสื่อทั้งสองระบบ

ขั้นที่ 8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Testing and Revise E-learning Package) เป็นขั้นการนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า

จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้สอนและผู้เรียนหรือไม่

การทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้เบื้องต้น และทดลองใช้จริง

1) การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียน 3 ขั้นตอน คือ (1) ทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) กับผู้เรียน 1-3 คน (2) ทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) กับผู้เรียน 6-12 คน และ (3) ทดสอบภาคสนาม (1:100) กับผู้เรียนทั้งชั้น ตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป

2) การทดลองใช้จริง (Trial Run) นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะเวลาหนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษา เพื่อหาข้อดีข้อด้อย แล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง ระดับต่ำสุดที่กำหนดเป็นตัวเลขของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ครู/ผู้สอนพึงพอใจ มี 3 ประเภท

1) ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนประเมินหลังเรียนและคะแนนก่อนเรียน

2) ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)

E_1 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน ฯลฯ

E_2 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังจากเรียนเสร็จแล้ว เช่น ผลการทดสอบหลังเรียนและคะแนนงานสุดท้าย

3) ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน โดยถามความคิดเห็นของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วน ที่จัดทำในรูปชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในแบบใดจาก 3 แบบ คือ

1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมจากการสอนในห้องเรียน

3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนทางช่องทางใด

ขั้นที่ 10 ติดตามและประเมินการสอน (Monitor and Evaluate E-learning Packages)

เป็นการติดตามผลการประเมินและประเมินการสอนทั้งระหว่างการสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้น ก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

สรุปได้ว่า การผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์มี 10 ขั้นตอน ได้แก่ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรมแนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียน (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินการสอน ในที่นี้ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้พัฒนาตาม ขั้นตอนทั้ง 10 ขั้นตอน

7.7 การออกแบบหน้าจอชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบหน้าจอของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้มีผู้รู้ให้แนวคิดไว้ ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

ณัฐกร สงคราม (2557, น.97-103) ได้แนะนำหลักการออกแบบพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการ ประกอบด้วย (1) ความเรียบง่าย (2) ความสม่ำเสมอ (3) ความชัดเจนในประเด็นนำเสนอ และ (4) ความสวยงามน่าดู

1) ความเรียบง่าย (Simplicity) ความเรียบง่ายไม่ได้หมายความว่าให้ทำบทเรียนออกมาแบบง่าย ๆ หรือธรรมดาจนเกินไป มิฉะนั้นก็ไม่ต่างอะไรไปจากการอ่านหนังสือ แต่ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผสมผสานข้อความ ภาพ เสียงอย่างลงตัวสามารถเข้าใจได้ง่าย สิ่งสำคัญ คือ ต้องพยายามไม่ใส่สิ่งต่าง ๆ ให้มากเกินไป เช่น รูปภาพที่มากเกินไป สีที่ฉูดฉาดเกินไป หรือการใช้รูปประโยคที่ยาวเกินไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาหรืออาจทำให้การสื่อสารกับผู้เรียนไม่ตรงกับความต้องการ ความเรียบง่ายเกี่ยวข้องกับ ปัจจัยหลายประการ คือ ปริมาณของข้อมูล จำนวนของชิ้นงานขนาดของชิ้นงาน รูปแบบการปรากฏ และจำนวนสี

2) ความสม่ำเสมอ (Consistency) เป็นหลักการสำคัญของการออกแบบสื่อเกือบทุกประเภท ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้รูปแบบและองค์ประกอบต่าง ๆ ไปในทิศทางเดียวกัน ตลอดทั้งบทเรียน จะทำให้เกิดความคุ้นเคย หรือสนองต่อความคาดหวังของผู้เรียน

3) ความชัดเจนในประเด็นนำเสนอ (Clarity) เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์งาน (Task analysis) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และวิเคราะห์การสอน (Instruction analysis) ซึ่ง จะช่วยให้ผู้ออกแบบการสอนรู้ว่าผู้เรียนต้องรู้หรือน่าจะรู้อะไรบ้าง การวิเคราะห์การสอนจะช่วยชี้ แนวทางการสอนว่าควรจะสอนอย่างไร นำเสนออย่างไร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ความ

ชัดเจนในประเด็นดังกล่าวข้างต้นยังเกี่ยวข้องกับการใช้คำ การเรียงร้อยคำและประโยค ไม่ว่าจะเป็นเป็นข้อความหรือเป็นเสียงบรรยายก็ตาม การเขียนบท (Script Writing) ในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ นั้น มีความแตกต่างไปจากการเขียนบทความหรือการเขียนตำรา การใช้ถ้อยคำต่าง ๆ ต้องใช้ให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียน คำพูดหรือคำสอนต่าง ๆ ควรต้องออกแบบให้ใกล้เคียงกับคำสอนจริงในชั้นเรียน หากเป็นเสียงบรรยายประกอบการสอน ก็จะต้องเป็นการบรรยายที่เน้นการใช้เสียงให้น่าสนใจ น่าฟัง และควรต้องเตรียมบทบรรยายไว้เป็นอย่างดี คำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ควรต้องเป็นคำที่ผู้เรียนเข้าใจ ใช้ประโยคที่สั้นกะทัดรัดและตรงประเด็น ที่สำคัญ คือ การพิจารณาวิจัยของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละวัยจะมีความชอบไม่ชอบต่างกัน ผู้ออกแบบควรออกแบบการใช้คำให้สอดคล้องกับพื้นฐานความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ คำพูด การให้ผลป้อนกลับต่าง ๆ

4) ความสวยงามน่าดู (Aesthetic Considerations) ต้องออกแบบควบคู่ไปกับคุณภาพของการออกแบบการสอนในแต่ละหน้าจอ แต่หากจะเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างความสวยงามน่าดูกับเนื้อหาการสอน การออกแบบเนื้อหาการสอนน่าจะมีความสำคัญมากกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีความคาดหวังที่จะได้เรียนจากบทเรียนที่มีเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจไปพร้อม ๆ กันอยู่แล้ว ดังนั้น บทเรียนที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจแต่ขาดความสวยงามน่าดูก็อาจดึงดูดใจผู้เรียนได้ไม่นานนัก

นอกจากนี้ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2554, น. 51-80) กล่าวถึง หลักการออกแบบเพื่อให้ดึงดูดความสนใจ สะดวกในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย และหลักการออกแบบตามความสวยงามและสุนทรียภาพ สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

1) หลักการออกแบบเพื่อให้ดึงดูดความสนใจ และสะดวกในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย

(1) ข้อความ (Text) มีหลักในการออกแบบ คือ ควรสื่อความหมายให้ชัดเจน เพื่ออธิบายความสำคัญที่ต้องการนำเสนอ ส่วนของเนื้อหาในลักษณะข้อความนี้มักใช้ในการนำเสนอ สรุปแนวคิดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

(2) การเชื่อมโยงสำหรับการจัดปฏิสัมพันธ์ ในการออกแบบและพัฒนาสื่อ่นั้นสามารถทำได้ในหลายมิติ และหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นอักษร (Text/Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) แต่มีข้อจำกัดของปฏิสัมพันธ์ คือ จะเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเป็นหลัก ทั้งนี้การเลือกใช้ตัวอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์นั้น ควรเลือกใช้สีและมีการจัดวางองค์ประกอบที่ดูแล้วเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการออกแบบ

(3) กำหนดการเข้าถึงเนื้อหาได้กระชับและความยาวเนื้อหาที่เหมาะสม โดยสามารถใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยแล้วเชื่อมโยงคำสำคัญกับข้อมูลต่าง ๆ นั้นเข้า

ด้วยกัน หากต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้ การเชื่อมโยงเนื้อหาสามารถกระทำได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ ลักษณะเส้นตรง (Linear) ลักษณะสาขา (Branching) และลักษณะผสมผสาน (Web)

(4) เครื่องหมายและสัญลักษณ์ เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้ศึกษาในบทเรียน ดังนั้น การออกแบบสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายควรมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา ผู้เรียนสามารถเข้าใจกับความหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้น ได้อย่างรวดเร็วและมีความหมาย

(5) การใช้ภาพ ควรเลือกภาพที่มีความน่าสนใจจะช่วยให้การสื่อสารชัดเจน และมีความหมายยิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกัน การเลือกรูปภาพที่ไม่เหมาะสมก็ทำให้การสื่อสารล้มเหลว สับสน และก่อความรำคาญให้แก่ผู้เรียน ได้เช่นกัน

ภาพหนึ่ง อาจอยู่ในรูปแบบภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพ ลายเส้น แผนที่ แผนภูมิที่ได้จากการสร้างภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และภาพที่ได้จากการแสกนจากแหล่งเอกสารภายนอก

ภาพเคลื่อนไหว เกิดจากชุดภาพที่แตกต่างกันนำมาแสดงเรียงต่อเนื่องกัน จุดเด่นของภาพเคลื่อนไหว คือ การทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ใ้เข้าใจต่อการเข้าใจและผู้พัฒนายังสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามต้องการ

(6) การใช้เสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น และทำให้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น โดยเสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรีแบบกราวนด์ เสียงพากษ์ หรือเสียงบรรยาย ไฟล์เสียงมีหลายแบบ ได้แก่ ไฟล์สกุล ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมาก ส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรีและไฟล์ MP3 ซึ่งเป็นไฟล์บีบอัด และเป็นที่นิยมในปัจจุบันเนื่องจากไฟล์มีขนาดเล็ก ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ และมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยหลักการใช้เสียงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

(7) วิดิทัศน์ (Video) เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบดิจิทัล โดยภาพวิดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการแคปเจอร์ (Capture) ทั้งนี้ ระบบวิดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวิดิทัศน์ วิดิทัศน์จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ดังนั้น จึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุดแต่ยังคงคุณภาพของภาพวิดิทัศน์ไว้โดยส่วนใหญ่ ภาพวิดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูล AVI (AudioVideo Interleave) MOV (Movie) และ MPEG (Moving Picture Experts Group)

2) หลักการออกแบบตามความสวยงามและสุนทรียภาพ ประกอบด้วย (1) หลักการเน้นย้ำ (2) ความตรงกันข้าม (3) ความสมดุล (4) การจัดแนวบรรทัดเป็นเส้นตรง (5) การทำซ้ำ และ (6) การใช้สี

(1) การเน้นย้ำ (Emphasis) เป็นการเน้นข้อความสำคัญจะช่วยเพิ่มการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบยิ่งขึ้น โดยการเน้นจะมีบทบาทสำคัญในการออกแบบเพื่อให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

(2) ความตรงกันข้าม (Contrast) เป็นหลักความตรงกันข้ามเป็นอีกหนึ่งหนทางที่ง่ายและเร็วที่สุดในการดึงความสนใจของผู้เรียนมายังสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน หลักความตรงกันข้ามนำมาใช้ร่วมกับหลักการเน้นย้ำจัดองค์ประกอบของสื่อไม่ให้ดูเหมือนกันมากเกินไป

(3) ความสมดุล (Balance) คือการที่น้ำหนักทางสายตาขององค์ประกอบภายในหนึ่งหน้าที่มีการจัดวางอย่างเท่ากัน รูปแบบการจัดวางที่มีความสมดุลมี 2 แบบ คือ การจัดสมดุลแบบสมมาตรกัน จะเป็นการจัดวางองค์ประกอบทางสายตาที่สมมาตรกันไม่ว่าจะเป็นด้านข้างทั้งสอง หรือด้านบนและด้านล่าง ซึ่งถ้าต้องการให้งานดูมีชีวิตชีวามากขึ้น อาจพิจารณาการออกแบบโดยการจัดสมดุลแบบไม่สมมาตร

(4) การจัดแนวบรรทัดเป็นเส้นตรง (Alignment) คือ การจัดส่วนประกอบต่างๆ ของหน้ากระดาษให้เรียงอยู่ในระนาบเดียวกัน เพื่อให้งานดูเป็นระเบียบ และสะอาดตา

(5) การทำซ้ำ (Repetition) เป็นการจัดวางองค์ประกอบหลาย ๆ ชิ้นโดยกำหนดตำแหน่งให้เกิดมีช่องว่างอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้มีจังหวะและเป็นรูปแบบขึ้น

(6) การใช้สี (Colors) การเลือกสีที่เหมาะสมกับสื่อต่าง ๆ จะช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจ ดึงดูด และสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน การออกแบบสื่อและการเลือกใช้นั้นจึงควรคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสื่อที่จัดทำขึ้นด้วย

โดยสรุป การออกแบบหน้าจอชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ควรเรียบง่ายต้องพยายามไม่ใส่สิ่งต่าง ๆ ให้มากเกินไป มีความสม่ำเสมอ ควรจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ไปในทิศทางเดียวกัน ตลอดทั้งบทเรียนมีความชัดเจนในประเด็นนำเสนอ มีความสวยงามน่าดู ดึงดูดความสนใจ โดยการเน้นข้อความสำคัญ การจัดวางองค์ประกอบมีความสมดุล การจัดแนวบรรทัดเป็นเส้นตรง เพื่อความเป็นระเบียบและสะอาดตา เลือกสีที่เหมาะสมกับสื่อต่าง ๆ โดยคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของชุดการสอน ในที่นี้ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอตามหลักการพื้นฐาน หลักการออกแบบเพื่อให้ดึงดูดความสนใจ สะดวกในการใช้งาน และหลักการออกแบบตามความสวยงามและสุนทรียภาพ

7. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (5) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-10)

7.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (Development Testing) หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่จำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7)

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายไปทดสอบด้วยกระบวนการสอง ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน และทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในที่นี้ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โดยการทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น

7.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 8)

7.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อน เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

7.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิใน โรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยนักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

7.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย การทดสอบประสิทธิภาพ จะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นเพื่อเป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ขั้นสูง สามารถใช้ช่วยครูสอนหรือใช้ในการสอนแทนครูได้ และผู้สอนเกิดความมั่นใจในเนื้อหาสาระที่เหมาะสมง่ายต่อการเข้าใจ ทำให้มีความชำนาญ และประหยัด ในที่นี้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน

เครือข่าย เพื่อให้มั่นใจว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีเนื้อหาสาระเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเพื่อประกันคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ว่าอยู่ในขั้นสูง

7.3 ความหมายของเกณฑ์และเกณฑ์ประสิทธิภาพ

7.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 8)

การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

7.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายพึงพอใจว่า หากชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพถึงระดับขั้นแล้ว ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายนั้นก็มียุทธศาสตร์ที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

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

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคลได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) ทักษะพิสัย (Skill Domain) และจิตพิสัย (Affective Domain)

ในขอบข่ายวิทย์พิสัย เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมา คือ 90/90 85/85 และ 80/80

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นทักษะพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนาไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงสุดได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 เนื้อหาที่เป็นจิตพิสัยก็เช่นเดียวกันนี้ แต่ไม่ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักจะได้ผลเท่านั้น

สรุปได้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย คือ ระดับของคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะนำไปใช้ โดยมีการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นทั้งพฤติกรรมต่อเนื้อหาคือเป็นกระบวนการ (E_1) และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นผลลัพธ์ (E_2)

7.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

7.4.1 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชั้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพ์
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมของผลลัพ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำโดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

7.4.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายก็สามารถใช้วิธีการคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.11)

สำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับ E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพ์ของการประเมินหลังเรียน กระทำโดยเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของผู้เรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ มี 2 วิธี คือ วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2 และวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยไม่ใช้สูตร

7.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.11-12)

7.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้ผู้เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติ

คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

7.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

7.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คือ การทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีผู้เรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งใจไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในที่นี้ผู้วิจัย ได้ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมทั้ง 3 ขั้นตอน

7.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพ ให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 2.5 นั้น คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ควรต่ำกว่าหรือกว่า $\pm 2.5\%$ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์จะยอมรับเมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.18)

7.6.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

7.6.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เท่าเกณฑ์หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

7.6.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าต่ำกว่า 2.5%

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 เพราะเนื้อหาเป็นพุทธิพิสัย โดยมีเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% และต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ($\pm 2.5\%$)

8. การเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงาน อาชีพและเทคโนโลยี ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระการเรียนรู้ 4 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ

สาระที่ 4 การอาชีพ

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นสาระที่จัดอยู่ในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนี้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด คือ (1) อธิบายกระบวนการเทคโนโลยี (2) สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือภาพฉาย เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบของสิ่งของเครื่องใช้ หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิด และการรายงานผล เพื่อนำเสนอวิธีการ (3) มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง และ (4) เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหา หรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด คือ (1) อธิบายหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) อธิบายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ (3) ค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีคุณ ธรรม และจริยธรรม (4) ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.180-186)

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา มีดังนี้ (ในที่นี้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ก็คือชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์)

สมบูรณ์ เทพศรัทธา (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/78.75 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

ปาริชาติ พันทอง (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการสร้างภาพและเสียงดนตรีด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์วินด์โวลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ เรื่องการสร้างภาพและเสียงดนตรีด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์วินด์โวลโก ทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีค่าประสิทธิภาพ 77.43/77.29, 72.50/72.71 และ 76.86/75.89 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 (2)

นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ(3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์มีความคิดเห็นในระดับ “เห็นด้วยมาก”

สุพรรณ นวลชัย (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการดำรงชีวิตและครอบครัว เรื่อง การสื่อสารในงานธุรกิจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีค่าประสิทธิภาพ 77.91/80.33, 79.94/80.00 และ 80.16/80.66 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ(3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความคิดเห็นในระดับ “เห็นด้วยมากที่สุด”

โดยสรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่ามีคุณภาพในระดับเห็นด้วยมากที่สุด นอกจากนี้ พบว่ามีผู้ทำวิจัยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบศูนย์การเรียนรู้และแบบอิงประสบการณ์ มีเพียง 1 เรื่องที่ทำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มุ่งสอนแบบรายบุคคล

ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สอนรายบุคคลมาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยพบว่า การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนรู้ มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับ มากที่สุด แต่ยังขาดการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เผยแพร่ผ่านเครือข่าย ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างไร้ข้อจำกัด ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน สอดคล้องกับสภาพความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน และสนองต่อแนวโน้ม นโยบาย และทิศทางการพัฒนาประเทศไทยแลนด์ 4.0

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ(3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย (2) เครื่องมือการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ(4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดปากบ่อ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 177 คน จำนวน 4 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 38 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดปากบ่อ จากจำนวน 4 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 2 ที่เรียนในปีการศึกษา 2561 จำนวน 38 คน

1.2.2 จำแนกผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 38 คน เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียน ดังนี้ (1) นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ 3.00 - 4.00 จัดเป็นกลุ่มนักเรียนเรียนเก่ง (2) นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ 2.00 - 2.99 จัดเป็นกลุ่มนักเรียนเรียนปานกลาง และ(3)นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ 1.00 - 1.99 จัดเป็นกลุ่มนักเรียนเรียนอ่อน สรุป ดังนี้ ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง

จำนวน 9 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 20 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 9 คน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 2

ระดับผลการเรียน	จัดเป็นกลุ่มนักเรียน	จำนวน (คน)
3.00 - 4.00	เก่ง	9
2.00 - 2.99	ปานกลาง	20
1.00 - 1.99	อ่อน	9

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 38 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน รวมนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 3 คน รวมนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

1.2.5 เหลือนักเรียนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 26 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 5 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 16 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

2.1 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยยึดหลักการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา และยึดขั้นตอนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี

ขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (2) พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (3) ตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (4) ปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และ (5) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ปรัชญาการศึกษา (2) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (3) การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของการสอนชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (4) การสอนภควันตภาพกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (5) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (6) แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (7) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (8) การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ (9) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 หัวเรื่องที่ศึกษา และแหล่งที่ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ปรัชญาการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 32-37)
2. การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 35-36)
3. การสอนภควันตภาพกับการสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 35)
4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	
4.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2551, น. 21)
4.2 หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2545, น. 50-51)
5. แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น. 3-43)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
6. ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	
6.1 ความหมายของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 4)
6.2 ความสำคัญของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2558,น. 5) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546,น. 11)
6.3 หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2558,น. 5-7) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น.15-20)
6.3 หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 15-20)
6.4 องค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 15-20)
6.5 เกณฑ์การประเมินชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 15-20)
6.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 13-32)
6.7 การออกแบบหน้าจอสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์	ณัฐกร สงคราม (2553,น. 97-103) จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554,น. 51-80)
7. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556,น. 7-12)
8. การเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น. 216)

ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนโดยยึดหลักกระบวนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554,น. 13-32) ครอบคลุม (1)วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนแผนผังแนวคิด (3) ออกแบบลำดับเนื้อหา (4) เขียนเสนอเนื้อหา (5)กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (6) ออกแบบหน้าจอ (7) ผลิตงานเสียงและภาพ (8)ผลิตศูนย์ความรู้ (9) ผลิตศูนย์โสตทัศน (10) เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย และ(11) จัดทำคู่มือการใช้และคู่มือการเรียน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์ รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

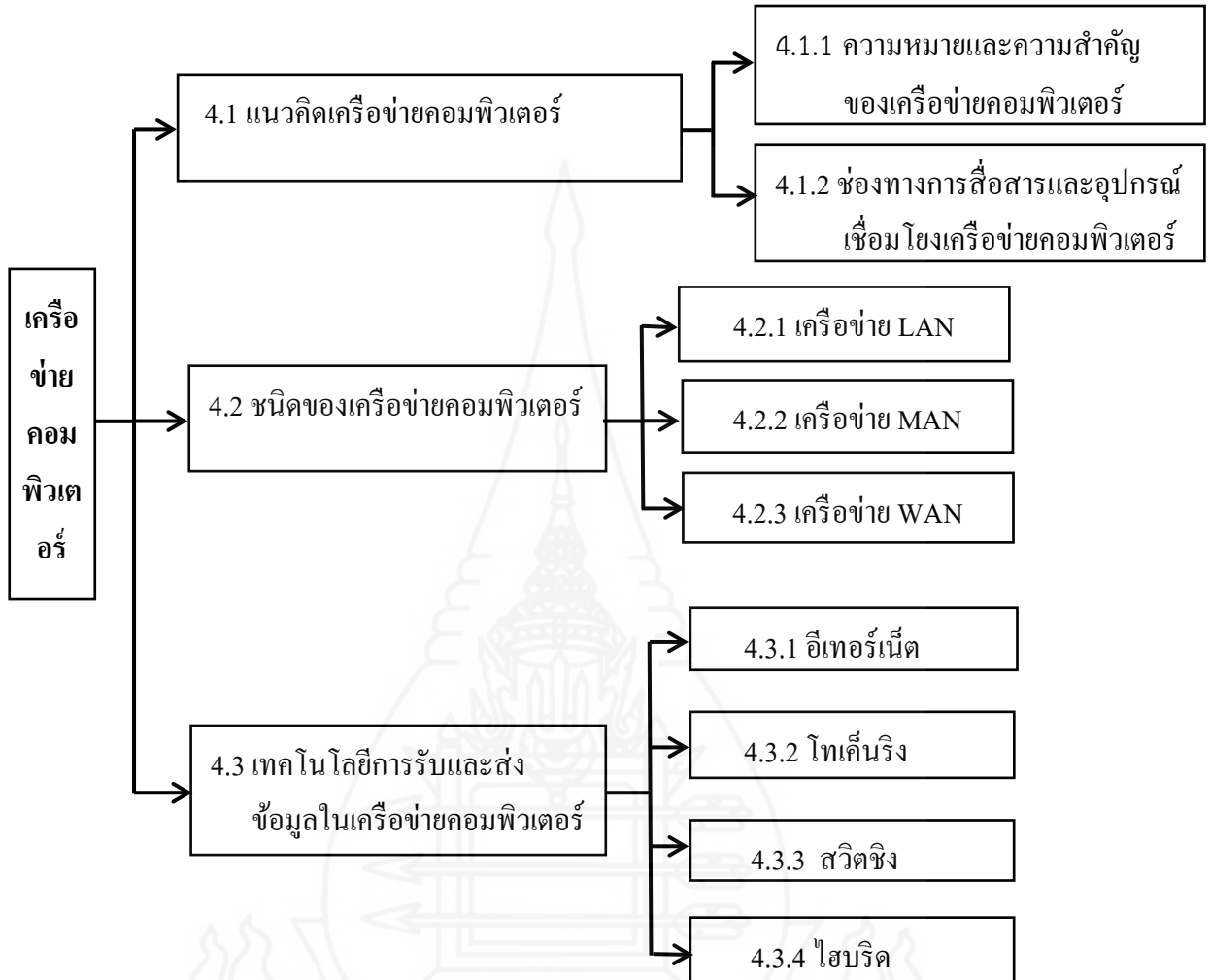
2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ โดยนำคำอธิบายรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาจำแนกเนื้อหาออกเป็นกลุ่มเนื้อหา และแยกเนื้อหาออกเป็น 14 หน่วย ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายชื่อกลุ่มเนื้อหา หน่วย และเวลาเรียน รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน/ ชม.
หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล	1.	พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล	2
	2.	หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล	2
	3.	ความหมายและประโยชน์ของการสื่อสารโดยใช้	3
		เครือข่ายคอมพิวเตอร์	เครือข่ายคอมพิวเตอร์
หลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	5.	กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
	6.	หลักการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
การค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	7.	การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา	3
	8.	ความหมายและพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต	3
อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม	9.	การทำงานของอินเทอร์เน็ตและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	3
	10.	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	3
การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน	11.	คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้งานอินเทอร์เน็ต	3
	12.	ความหมายและความสำคัญของซอฟต์แวร์	2
	13.	ประเภทของซอฟต์แวร์	3
	14.	การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน	3
รวม			40

2.2 เขียนแผนผังแนวคิด ผู้วิจัยได้ทำการเลือกเนื้อหาในหน่วยที่ 4 เพื่อนำมาสร้างชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เพราะเป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีผลการเรียนต่ำ โดยเขียนเป็นแผนผังแนวคิดได้ ดังนี้

แผนผังแนวคิด เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



2.4 ออกแบบลำดับเนื้อหา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย ได้ดำเนินการโดยการเขียนแผนการสอน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียน และการประเมิน โดยยึดหลักการเขียนแผนการสอนแผนจุฬา ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มีรายละเอียดของขั้นตอนนี้ ดังนี้

2.4.1 กำหนดหัวเรื่อง ผู้วิจัยได้จำแนกเนื้อหาหน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ออกเป็นหัวเรื่อง ดังนี้

หน่วยที่ 4 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของ

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์

เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

หัวข้อที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

หัวข้อที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่าย

คอมพิวเตอร์

หัวข้อที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

หัวข้อที่ 4.3.2 โทเค็นริง

หัวข้อที่ 4.3.3 สวิตชิง

หัวข้อที่ 4.3.4 ไฮบริด

2.4.2 กำหนดแนวคิด คือ สารสำคัญหรือคำสำคัญในแต่ละตอนหรือหัวข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวคิดในแต่ละตอนและหัวข้อ มีแนวคิดประจำตอน จำนวน 3 แนวคิด และมีแนวคิดประจำหัวข้อ จำนวน 9 แนวคิด ในที่นี้ผู้วิจัยขอเสนอเฉพาะแนวคิดประจำตอน ดังนี้

แนวคิดของตอนที่ 4.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อกัน โดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสารเป็นสื่อกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันในเครือข่าย โดยมีความสำคัญ ดังนี้ (1) ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน (2) เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (3) เกิดการใช้ข้อมูลและทรัพยากรร่วมกัน และ(4) ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย โดยการรับ-ส่งข้อมูลจะได้รวดเร็วหรือมีปริมาณมาก และในระยะทางใกล้หรือไกล ขึ้นอยู่กับช่องทางและอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้

แนวคิดของตอนที่ 4.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ (1) LAN (2) MAN และ (3) WAN

แนวคิดของตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ อีเทอร์เน็ต โทเค็นริง สวิตชิง และไฮบริด

2.4.3 กำหนดวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำตอนและหัวข้อ โดยมีวัตถุประสงค์ประจำตอน จำนวน 3 ข้อ และวัตถุประสงค์ประจำหัวข้อ จำนวน 9 ข้อ ดังนี้

วัตถุประสงค์ประจำตอน

(1) หลังจากศึกษา “แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและองค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

(2) หลังจากศึกษา “ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย LAN MAN และ WAN ได้ถูกต้อง

(3) หลังจากศึกษา “เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อีเทอร์เน็ต โทเค็นริง สวิตชิง และไฮบริด ได้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์ประจำหัวเรื่อง

(1) หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

(2) หลังจากศึกษาเรื่อง “ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

(3) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย LAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง

(4) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย MAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง

(5) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย WAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง

(6) หลังจากศึกษาเรื่อง “อีเทอร์เน็ต” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบอีเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง

(7) หลังจากศึกษาเรื่อง “โทเค็นริง” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบโทเค็นริงได้ถูกต้อง

(8) หลังจากศึกษาเรื่อง “สวิตชิง” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบสวิตชิงได้ถูกต้อง

(9) หลังจากศึกษาเรื่อง “ไฮบริด” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไฮบริดได้ถูกต้อง

2.4.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน ศูนย์ความรู้ และศูนย์สื่อโสตทัศน์ ทำกิจกรรมและตรวจสอบกิจกรรมระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.5 กำหนดแนวทางการประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่ (1) การประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน และ (2) การประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.5 เขียนเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย คำอธิบาย ภาพนิ่ง และคลิปวิดีโอ ดังนี้

2.5.1 คำอธิบาย คำอธิบายรายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และสรุปเนื้อหาท้ายหัวเรื่อง โดยนำแนวคิดแผนการสอนมาสรุป

2.5.2 ภาพนิ่ง ภาพถ่าย มีประจำทุกหัวเรื่อง ช่วยอธิบายเนื้อหาให้ชัดเจน และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

2.5.3 คลิปวิดีโอ เป็นคลิปภาพอธิบายเนื้อหาในบางหัวเรื่องโดยผู้รู้ ที่ได้เผยแพร่ไว้ในยูทูป เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติม และช่วยเสริมทักษะการใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนด้วย

2.6 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน ดำเนินการ ดังนี้

2.6.1 จัดทำกิจกรรม โดยมีกิจกรรมประจำหัวเรื่อง ประเภทของกิจกรรม คือ การตอบคำถามสั้น และการสรุปเนื้อหา แต่ละหัวเรื่องมีกิจกรรมประมาณ 3-5 ข้อ

2.6.2 จัดทำแนวตอบหรือเฉลย โดยให้แนวทางการตอบแก่นักเรียนเพื่อเปรียบเทียบระหว่างคำตอบของตนกับแนวตอบว่าถูกต้องหรือไม่

2.6.3 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน

2.7 ออกแบบหน้าจอ มีดังนี้

หน้าโฮมเพจ แบ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้ายมือและมีเมนูรองพับเก็บด้านล่าง (Drop-down) และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก ดังภาพ ที่ 3.1

The screenshot shows a web page with the following structure:

- ส่วนที่ 1 (ส่วนที่ 1):** Banner area at the top with the university name (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช) and course title (ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์).
- ส่วนที่ 2 (ส่วนที่ 2):** A vertical sidebar menu on the left containing:
 - หน้าแรก
 - แผนการสอน
 - แบบทดสอบก่อนเรียน
 - ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
 - เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
 - เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
 - ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - เรื่องที่ 4.3.1 โพรโทคอล
 - เรื่องที่ 4.3.2 โทคีนริง
 - เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
 - เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
 - แบบทดสอบหลังเรียน
 - ศูนย์ความรู้
 - ศูนย์สื่อโสตทัศน
 - แบบสอบถามความพึงพอใจ
 - ข้อมูลประวัติส่วนตัว
- ส่วนที่ 3 (ส่วนที่ 3):** Main content area with the course title and a list of learning objectives:
 - ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
 - ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับเมนูเนื้อหา ในแถบเมนูหลัก และเมนูรองที่เป็นกรอบดำวนในครบถ้วน
 - ให้นักเรียนทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้ว ตรวจสอบแนวตอบจากแนวตอบในแบบฝึกปฏิบัติ
 - เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องจนครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียน

ภาพที่ 3.1 หน้าโฮมเพจชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ประกอบด้วย ด้านบนแสดงแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ตรงกลางแสดงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านล่างแสดงรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ และด้านมุมขวาล่างแสดงชื่อผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้ายมือ ประกอบด้วย

1. เมนูหลัก ได้แก่ (1) หน้าแรก แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (4) ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์(5) แบบทดสอบหลังเรียน (6) ศูนย์ความรู้ (7) ศูนย์สื่อโสตทัศน (8) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ(9) ข้อมูลประวัติส่วนตัว

2. เมนูรอง แสดงในลักษณะพับเก็บ (Drop-down) ตามเมนูหลัก ดังนี้

เมนูหลักตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย เมนูรอง คือ (1) เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ(2) เรื่องที่ 4.1.2 การเชื่อมโยงสัญญาณและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เมนูหลักตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย เมนูรอง คือ (1) เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN (2) เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN และ(3) เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

เมนูหลักตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย เมนูรอง คือ (1) เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต (2) เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง (3) เรื่องที่ 4.3.3 สวิตซิง และ(4) เรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

ส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก เป็นพื้นที่ตรงกลางใช้แสดงรายละเอียดของเนื้อหาหรือบทเรียน ศูนย์ความรู้ และศูนย์สื่อโสตทัศน์ โดยเนื้อหาจะเชื่อมโยงกับเมนูหลักและเมนูรองในส่วนที่ 2

2.8 ผลิตซ์ข้อความ เสี่ยง และภาพ ดังนี้

2.8.1 ข้อความ เป็นการจัดพิมพ์รายละเอียดของคำอธิบาย พร้อมกำหนดขนาดของตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และสีพื้น

2.8.2 เสี่ยง เป็นเสี่ยงบรรยายเนื้อหาในบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเปิดฟังได้ตามความต้องการ ดังนี้

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตซิง

เรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

3) ภาพประกอบ เป็นภาพนิ่งประกอบเนื้อหา มีจำนวน 23 ภาพ ดังนี้

ภาพประจำตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ภาพที่ 4.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาพประจำเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ภาพที่ 4.1.1 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาพประจำเรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่

ภาพที่ 4.1.2 สายคู่บิดเกลียว

ภาพที่ 4.1.3 สายโคแอกเชียล

ภาพที่ 4.1.4 เส้นใยแก้วนำแสง

ภาพที่ 4.1.5 ดาวเทียม

ภาพที่ 4.1.6 แอร์การ์ด

ภาพที่ 4.1.7 บริดจ์

ภาพที่ 4.1.8 สวิตช์

ภาพที่ 4.1.9 ไรเตอร์

ภาพที่ 4.1.10 เกตเวย์

ภาพที่ 4.1.11 โมเด็ม

ภาพที่ 4.1.12 Access Point

ภาพประจำตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาพประจำเรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN ได้แก่

ภาพที่ 4.2.1 การเชื่อมต่อแบบBUS

ภาพที่ 4.2.2 การเชื่อมต่อแบบ STAR

ภาพที่ 4.2.3 การเชื่อมต่อแบบ RING

ภาพประจำเรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN ได้แก่

ภาพที่ 4.2.4 เครือข่าย MAN

ภาพประจำเรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN ได้แก่

ภาพที่ 4.2.5 เครือข่าย WAN

ภาพประจำตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

-ไม่มี-

ภาพประจำเรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต ได้แก่

- ภาพที่ 4.3.1 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณอีเทอร์เน็ต
- ภาพประจำเรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง ได้แก่
- ภาพที่ 4.3.2 แสดงการเชื่อมต่อโทเค็นริง
- ภาพประจำเรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง ได้แก่
- ภาพที่ 4.3.3 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง
- ภาพประจำเรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด ได้แก่
- ภาพที่ 4.3.4 ไฮบริด

2.9 ผลิตภัณฑ์ความรู้ เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติมที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสนใจของตนเอง ดังนี้

- 2.9.1 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
<http://www.htc.ac.th/htc15/fpdf/NOS/network.pdf>
https://youtu.be/VG5agYa_8sg
- 2.9.2 เรื่อง การเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย
<https://kruudsa2011.wordpress.com>
- 2.9.3 เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
<http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/-Networks%20Technology/network9.htm>
- 2.9.4 เรื่อง อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
<https://www.admissionpremium.com/content/1838>
- 2.9.5 เรื่อง เทคโนโลยีแห่งยุค Internet of Things
<https://www.thairath.co.th/content/1255126>

2.10 ศูนย์สื่อโสตทัศน เป็นการเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่สำคัญ และมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- 2.10.1 เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร <https://youtu.be/eunEujKLwR0> เวลา 5.53 นาที
- 2.10.2 เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ <https://youtu.be/2KqqUcv3dNo> เวลา 3.29 นาที
- 2.10.3 เรื่องเทคโนโลยีไร้สาย <https://youtu.be/TXlkE6PDgy4> เวลา 3.57 นาที
- 2.10.4 เรื่องอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง <https://youtu.be/UKID4zLVcK8> เวลา 9.46 นาที

2.10.5 เรื่อง Internet of Things Thai <https://youtu.be/qvfF3T93-uw> เวลา 4.21

นาที

2.11 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย โดยการสมัครใช้บัญชี Gmail แล้ว สร้างเว็บไซต์จาก Google sites จากนั้นบรรจุเนื้อหาหรือบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรมและแนวตอบเนื้อหาของศูนย์ความรู้ และเนื้อหาของศูนย์สื่อโสตทัศน โดยการเชื่อมโยงให้ตรงตามเมนูหลัก และเมนูรอง

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก) จากการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย จากแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย แสดงในภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะให้ปรับปรุง ดังนี้ (1) เนื้อหาควรศึกษาค้นคว้าจากตำราเรียน และแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย แล้วสรุปสาระสำคัญให้อ่านเข้าใจง่าย (2) เนื้อหายากและมากเกินไปไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน (3) ภาพประกอบมีบางภาพมีรูปแบบแตกต่างจากภาพอื่น

2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอให้ปรับปรุง ดังนี้ (1) การออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้สวยงามดึงดูดความสนใจ (2) เพิ่มเติมเมนูแหล่งความรู้ (3) จัดวางเมนูกิจกรรมและแนวตอบให้เหมาะสมและสะดวกต่อการเรียกใช้งาน

3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้ปรับปรุง ดังนี้ (1) แบบทดสอบบางข้อง่ายเกินไป (2) แบบทดสอบบางข้อมีตัวเลือกที่แตกต่างกันเด่นชัด

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ปรับปรุงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ปรับปรุง ดังนี้ (1) ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำราเรียน และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วเขียนสรุปใจความสำคัญให้อ่านเข้าใจง่าย (2) ตัดทอนเนื้อหาบางส่วนที่ยากและมากเกินไป ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และ (3) เปลี่ยนภาพประกอบให้มีรูปแบบเดียวกันกับภาพอื่น ๆ

2) ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้วิจัยได้ปรับปรุง ดังนี้ (1) ปรับเปลี่ยนการออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้สวยงามดึงดูดความสนใจมากยิ่งขึ้น (2) เพิ่มเติมเมนูศูนย์ความรู้ และศูนย์สื่อโสตทัศน และ (3) จัดวางเมนูกิจกรรมและแนวตอบใหม่ให้เหมาะสมและสะดวกต่อการเรียกใช้งาน

3) ด้านวัดและประเมินผล ผู้วิจัยได้ปรับปรุง ดังนี้ (1) ปรับเปลี่ยนแบบทดสอบให้เหมาะสมไม่ยุ่งเกินไป และ (2) ปรับเปลี่ยนตัวเลือกในแบบทดสอบไม่ให้แตกต่างกันเด่นชัด

ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย หลังจากปรับปรุงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรียบร้อยแล้ว จึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม (ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล)

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังตารางที่ 3.4 ตารางที่ 3.4 แสดงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	2	3	1	1	2	1	10

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสาร เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน และด้านเนื้อหา จำนวน 1 คน ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ (1) ปรับเปลี่ยนแบบทดสอบให้เหมาะสมไม่ยุ่งเกินไป และ (2) ปรับเปลี่ยนตัวเลือกในแบบทดสอบให้ไม่แตกต่างกัน

ขั้นที่ 7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดปากบ่อ ที่เคยเรียนเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาแล้ว เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบจำนวน 40 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่ง กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของแบบทดสอบ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	ก่อนเรียน	0.38-0.70	0.35-0.75
	หลังเรียน	0.35-0.73	0.25-0.70

ข้อสอบข้อใดไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบนั้นออก จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับของคูเลอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.71	0.70

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยเป็นครูผู้สอนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดปากบ่อ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ (3) เตรียมความพร้อมของนักเรียน และ (4) ขั้นตอนการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

3.1 เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ใช้ในการวิจัย

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนวัดปากบ่อ และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมสัญญาณอินเทอร์เน็ต จำนวน 40 เครื่อง

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ตามวัน และเวลา ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	13 พฤศจิกายน 2561	13.00-16.00
แบบกลุ่ม	20 พฤศจิกายน 2561	13.00-16.00
แบบสนาม	4 ธันวาคม 2561	13.00-16.00

3.3 เตรียมความพร้อมของนักเรียน

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการชี้แจงขั้นตอนการเข้าใช้ เว็บไซต์และฝึกทักษะการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิดใช้เมนูต่าง ๆ การทำกิจกรรมและแบบทดสอบ และการตรวจสอบคำตอบจากแนวตอบ เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

3.4.1 ขั้นตอนก่อนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

1) กำหนดการทดสอบประสิทธิภาพ โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2) ชี้แจงนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหา ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งแนะนำ การใช้ชุดการสอนให้กับนักเรียน

3.4.2 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	การเก็บรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการทำให้แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อนำมาทดสอบหาค่าที่
ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรม โดยให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วย บันทึกสาระสำคัญ กิจกรรมประจำหัวเรื่อง และตรวจสอบคำตอบจากแนวตอบ	ดำเนินกิจกรรม โดยการทำให้แบบกิจกรรม เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_1
ขั้นที่ 4 ประเมินหลังเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการทำให้แบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียนและนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_2 และการทดสอบค่าที่

การเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบภาคสนาม

1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียนจากการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

2) การสัมภาษณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 3 คน ในการทดสอบแบบเดี่ยวแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และในการทดสอบแบบกลุ่มจำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

3) การสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบภาคสนาม หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียน จำนวน 26 คน ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผ่านเว็บไซต์ โดยผู้วิจัยได้ลิงค์ข้อมูลไปที่ E-mail ของผู้วิจัยเอง โดยได้รับข้อมูลจากนักเรียนทุกคน คิดเป็นร้อยละ100 แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการหาประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 โดยยึดหลักการและสูตรของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมทุกชั้นรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องฉาย เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องฉายโดยใช้สูตร t – test (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass; V. and Hopkins; Kenneth D, 1987, PP 217-220, PP 240-242)

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

t แทน การทดสอบค่าที่

D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมความแตกต่างของคะแนน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องฉาย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องฉาย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบสอบถาม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3.1 การหาคะแนนเฉลี่ย ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, น.59)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ผลคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ดังนี้

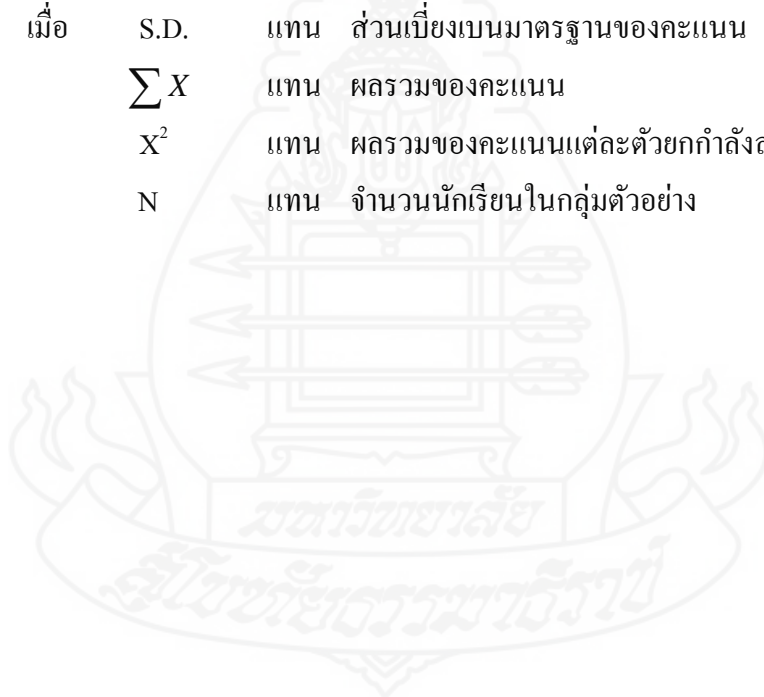
ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.50 – 5.00	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความพึงพอใจระดับมาก
2.50 – 3.49	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	ความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 – 1.49	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

4.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,

2536, น.59)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	X^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลจาก
คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบสอบถามความพึง
พอใจของนักเรียน แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์
ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และ ตอนที่ 3 ผล
การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 3 ชั้น คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม
และแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.1-4.3

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการ
เรียนเก่งจำนวน 1 คน ผลการเรียนปานกลางจำนวน 1 คน และผลการเรียนอ่อนจำนวน 1 คน รวม
ทั้งหมดจำนวน 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) (ดังตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่าย
คอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละคะแนน	ร้อยละคะแนน	E_1/E_2
เรื่อง เครือข่าย คอมพิวเตอร์	กิจกรรมระหว่างเรียน E_1	ทดสอบหลังเรียน E_2	
แบบเดี่ยว	68.57	60.00	68.57/60.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ 68.57/60.00

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มาปรับปรุง ดังนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุงหลังจากสัมภาษณ์
1. สัมสนกับขั้นตอนการเรียน	1. เพิ่มเดิมข้อความอธิบายขั้นตอนการเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น และมีจุดชี้ที่อธิบายขั้นตอนการเรียน
2. กิจกรรมที่เป็นคำถามไม่ชัดเจน	2. ปรับปรุงคำถามในแบบฝึกปฏิบัติให้มีความชัดเจนเพื่อให้เข้าใจคำสั่งมากยิ่งขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มโดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่งจำนวน 3 คน ผลการเรียนปานกลางจำนวน 3 คน และผลการเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 9$)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละคะแนน	ร้อยละคะแนน	E_1/E_2
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	กิจกรรมระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
	E_1	E_2	
แบบกลุ่ม	74.29	70.00	74.29/70.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ 74.29/70.00

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 9 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายมาปรับปรุง ดังนี้

สัณนิษฐาน	ปรับปรุงหลังจากสัณนิษฐาน
1. ภาพประกอบเนื้อหาที่มีน้อย	1. เพิ่มภาพประกอบ เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาให้มากขึ้น
2. ภาพเคลื่อนไหวหรือคลิปภาพที่ประกอบในเนื้อหาไม่ตรงกันระหว่างภาพและเสียง	2. ปรับปรุงโดยการบรรยายใหม่
3. เสียงบรรยายเบาและเร็วเกินไป	3. ปรับปรุงเสียงบรรยายให้ดังขึ้นและช้าลง

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามโดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่งจำนวน 5 คน ผลการเรียนปานกลางจำนวน 16 คน และผลการเรียนอ่อนจำนวน 5 คน รวมจำนวน 26 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 26$)

ทดสอบประสิทธิภาพ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์	ร้อยละของคะแนน		E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน E_1	ทดสอบหลังเรียน E_2	
แบบภาคสนาม	81.23	82.24	81.23/82.24

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ คือ 81.23/82.24 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ดังตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบแบบสนาม (n=26)

การทดสอบประสิทธิภาพ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบภาคสนาม	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t-test
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	
	4.55	1.43	8.00	1.24	10.88*

$P < .05$, $df = 25$, $t = 1.697$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุด
การสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบแบบภาคสนาม
จำนวน 26 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 4.5-4.7

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม
(n=26)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนช่วยให้นักเรียน เข้าใจวิธีการเรียน	4.58	.47	พึงพอใจมากที่สุด	3
แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบ ความรู้เดิมของตนเอง	4.32	.47	พึงพอใจมาก	11
แผนการสอนช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อม ก่อนเรียน	4.68	.49	พึงพอใจมากที่สุด	1

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
แผนผังแนวคิดช่วยให้นักเรียนทราบเรื่องทั้งหมดที่จะเรียน	4.26	.37	พึงพอใจมาก	12
บทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ดี	4.53	.49	พึงพอใจมากที่สุด	5
สรุปบทเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น	4.36	.44	พึงพอใจมาก	10
แบบฝึกปฏิบัติช่วยแนะแนวทางการเรียน	4.38	.62	พึงพอใจมาก	9
กิจกรรมในชุดการสอนมีความหลากหลายทำให้น่าสนใจ	4.48	.45	พึงพอใจมาก	6
แนวตอบมีความชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย	4.56	.50	พึงพอใจมากที่สุด	4
ศูนย์ความรู้ช่วยเสริมความรู้ได้ดี	4.45	.48	พึงพอใจมาก	7
ศูนย์สื่อสตัททัศน์มีสื่อที่น่าสนใจ	4.65	.50	พึงพอใจมากที่สุด	2
แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	4.42	.47	พึงพอใจมาก	8
รวมเฉลี่ย	4.47	.47	พึงพอใจมาก	

จากตารางที่ 4.5 โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = .47) เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบแล้ว มีองค์ประกอบที่อยู่ในระดับมากที่สุด 5 องค์ประกอบ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = .49) ว่าแผนการสอนช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ที่เหลืออยู่ในระดับมาก องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = .37) ว่าแผนผังแนวคิดช่วยให้นักเรียนทราบเรื่องทั้งหมดที่จะเรียน

ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม
(n=26)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
เมนูหลักด้านซ้ายเลือกใช้ได้ง่าย	4.61	.49	พึงพอใจมากที่สุด	4
เมนูรองพับเก็บด้านล่าง (Drop-down) เลือกใช้ได้ง่าย	4.43	.55	พึงพอใจมาก	10
ปุ่มสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.65	.50	พึงพอใจมากที่สุด	2
การเชื่อมโยงเนื้อหาทำได้อย่างรวดเร็ว	4.69	.40	พึงพอใจมากที่สุด	1
การกำหนดสัดส่วน การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ	4.57	.42	พึงพอใจมากที่สุด	5
หน้าจามีความเหมาะสม				
สีพื้นในการออกแบบหน้าจอสวยงาม	4.41	.49	พึงพอใจมาก	11
ภาพประกอบตรงตามเนื้อหาในบทเรียน	4.57	.50	พึงพอใจมากที่สุด	6
ภาพประกอบดึงดูดความสนใจ	4.62	.47	พึงพอใจมากที่สุด	3
ขนาดตัวอักษรเหมาะสม	4.45	.49	พึงพอใจมาก	9
สีตัวอักษรสวยงาม	4.56	.44	พึงพอใจมากที่สุด	7
รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	4.52	.50	พึงพอใจมากที่สุด	8
เสียงประกอบช่วยเพิ่มความสนใจในบทเรียนมากขึ้น	4.23	.42	พึงพอใจมาก	12
เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4.06	.72	พึงพอใจมาก	13
เฉลี่ยรวม	4.49	.49	พึงพอใจมาก	

จากตารางที่ 4.6 โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = .49) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อแล้ว มีข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด 8 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = .40)ว่า การเชื่อมโยงเนื้อหาทำได้อย่างรวดเร็ว ที่เหลืออยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = .72)ว่า เสียงบรรยายขาดความชัดเจน

ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=26)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์	4.39	.49	พึงพอใจมาก	4
การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน	4.58	.49	พึงพอใจมากที่สุด	2
การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้น	4.35	.48	พึงพอใจมาก	5
การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	4.52	.50	พึงพอใจมากที่สุด	3
การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.59	.45	พึงพอใจมากที่สุด	1
เฉลี่ยรวม	4.48	.48	พึงพอใจมาก	

จากตารางที่ 4.7 โดยภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อผลของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = .48) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อแล้ว มีข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = .45)ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = .48)ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้น

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร ได้แก่ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียด ดังนี้

ภาคที่ 1 รายละเอียดของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

- 1.1 โสมเพจ
- 1.2 แผนการสอน
- 1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 1.4 เนื้อหาสาระของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (บทเรียน)
- 1.5 ศูนย์ความรู้
- 1.6 ศูนย์สื่อโสตทัศน์
- 1.7 แบบทดสอบหลังเรียน
- 1.8 แบบสอบถามความพึงพอใจ
- 1.9 ข้อมูลผู้ผลิต

ภาคที่ 2 แบบฝึกปฏิบัติ

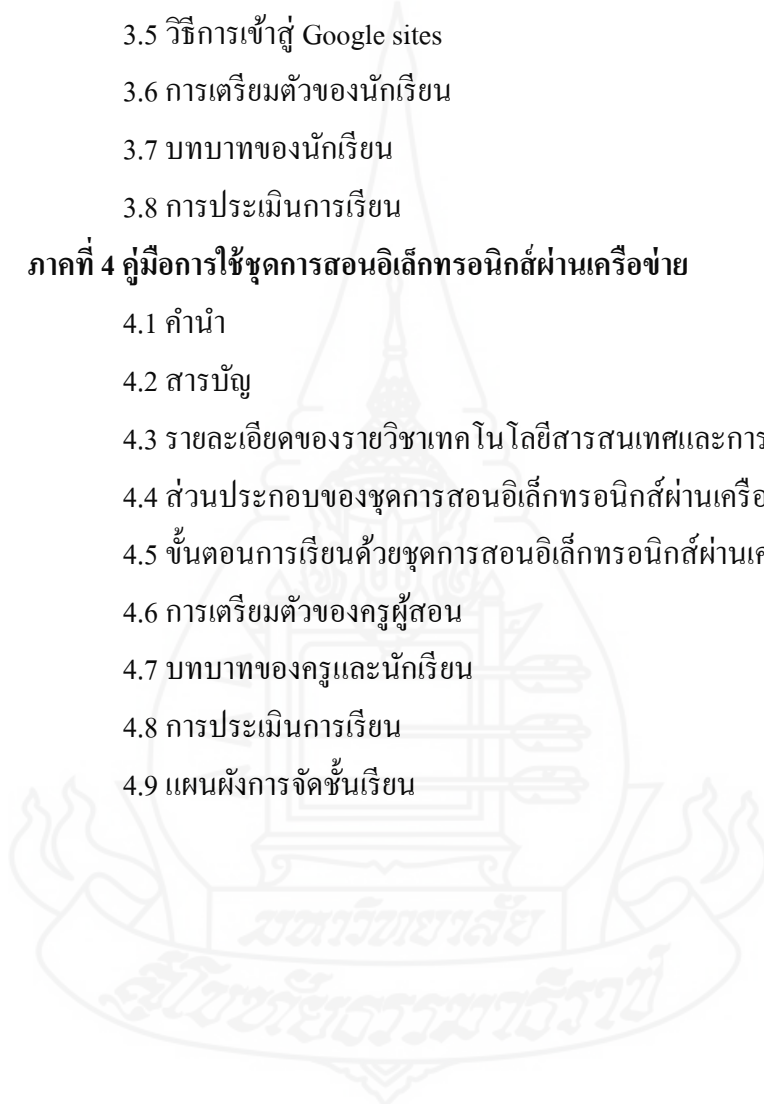
- 2.1 คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกปฏิบัติ
- 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.3 แผนผังแนวคิด
- 2.4 แผนการสอนประจำหน่วย
- 2.5 แผนการสอนประจำตอน
- 2.6 บันทึกกิจกรรมระหว่างเรียน
- 2.7 แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.8 แนวตอบบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรม
- 2.9 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.10 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

- 3.1 คำนำ
- 3.2 สารบัญ
- 3.3 ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
- 3.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
- 3.5 วิธีการเข้าสู่ Google sites
- 3.6 การเตรียมตัว of นักเรียน
- 3.7 บทบาท of นักเรียน
- 3.8 การประเมินการเรียนรู้

ภาคที่ 4 คู่มือการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

- 4.1 คำนำ
- 4.2 สารบัญ
- 4.3 รายละเอียด of รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 4.4 ส่วนประกอบ of ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
- 4.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
- 4.6 การเตรียมตัว of ครูผู้สอน
- 4.7 บทบาท of ครูและนักเรียน
- 4.8 การประเมินการเรียนรู้
- 4.9 แผนผังการจัดชั้นเรียน



ภาคที่ 1

รายละเอียดของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยรายการหลัก 9 รายการ ได้แก่ (1) หน้าแรก (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) เนื้อหาสาระกิจกรรม และแนวตอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (5) ศูนย์ความรู้ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (7) แบบทดสอบหลังเรียน (8) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ(9) ข้อมูลผู้ผลิต รายละเอียดดังนี้

หน้าแรก	หน้าแรก
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตติง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับเมนูเนื้อหา ในแถบเมนูหลัก และเมนูรองที่เป็นกรอบดาวนโหลดครบถ้วน
3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้ว ตรวจสอบแนวตอบจากแนวตอบในแบบฝึกปฏิบัติ
4. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องจนครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียน

หมายเหตุ. หากมีข้อสงสัยหรือมีข้อขัดข้องในการเรียนประการใด ให้นักเรียนแจ้งให้ครูทราบทันที

Comments

ภาพที่ 5.1 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4.3.2 อินเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
แบบทดสอบหลังเรียน
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน์
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ศูนย์สื่อโสตทัศน์
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 >

แผนการสอน

หัวข้อเรื่อง

- 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสารเป็นสื่อกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน ในเครือข่าย โดยมีความสำคัญ ดังนี้ (1) ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน (2) เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (3) เกิดการใช้ข้อมูลและทรัพยากรร่วมกัน และ (4) ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- 2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ (1) LAN (2) MAN และ(3) WAN
- 3. เทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ อีเทอร์เน็ต โทเค็นริง สวิตชิง และใยแก้ว

วัตถุประสงค์

- 1. หลังจากศึกษา"ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- 2. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง
- 3. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง
- 4. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง
- 5. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น ได้ถูกต้อง
- 6. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น ได้ถูกต้อง
- 7. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น ได้ถูกต้อง
- 8. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น ได้ถูกต้อง
- 9. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่าน Google form
 - 2. ศึกษาบทเรียน
 - 3. ศึกษาศูนย์ความรู้
 - 4. ศึกษาศูนย์สื่อโสตทัศน์
 - 5. ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติ และรายงานข้อ
 - 6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่าน Google form
- สื่อการเรียน**
- 1. แผนการสอน
 - 2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 3. ศูนย์ความรู้
 - 4. ศูนย์สื่อโสตทัศน์
 - 5. แบบฝึกปฏิบัติ
- การประเมินการเรียนรู้**
- 1. ประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2. ประเมินผลการเรียนรู้จากกิจกรรมระหว่างเรียน
 - 3. ประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 5.2 แผนการสอน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายศักดิ์ แสนกล้า
หมายเลข 2602700965

หน้าแรก	แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<p style="text-align: center;">แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>คำชี้แจง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนกดคลิกปุ่มไปก่อน 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว <p style="text-align: center;">*ทำเต็ม</p> <p style="text-align: center;">ดำเนินการทำแบบทดสอบ</p> <p style="text-align: right;">เปิด แบบทดสอบก่อนเรียน</p>
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

[+ Add file](#) [+ Add link](#) [Add from Drive](#) [Move to](#) [Delete](#) [Subscribe to changes](#)

There are currently no files. Upload files by clicking the "Add file" button.

Comments

Kitsukmoo ssdomoo21

ภาพที่ 5.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
 1. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

*จำเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ *
เลือก

*
วันที่
ว/ด/ป/ป/ป

ชื่อ สกุล *
คำตอบของคุณ

คำนำหน้านาม *
เลือก

ถัดไป

ทำงานสงวนลิขสิทธิ์ใน Google Forms

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

*จำเป็น

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง * 1 คะแนน

การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ ๒ เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล

ระบบใดๆ ก็ตามที่มีข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้ระบบใดๆ ก็ตามที่มีข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้

สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

การรับส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อข้อมูล

2. ถ้านักเรียนต้องการติดตั้งเครือข่ายเพื่อใช้ร่วมกันภายในอาคารหรือบริเวณเดียวกัน นักเรียนจะเลือกใช้เครือข่ายแบบ * 1 คะแนน

MAN

LAN

WAN

VAN

มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 5.4 Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3. การรวมเครือข่าย LAN หลายๆ เครือข่ายเพื่อติดต่อสื่อสารในระหว่างจังหวัด เรียกว่าอะไร* 1 คะแนน

LAN

WAN

MAN

อินเทอร์เน็ต

4. เพราะเหตุใด เครือข่าย WAN จึงเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด* 1 คะแนน

เพราะสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วประเทศ

เพราะทุกคนทั่วโลกนิยมใช้ติดต่อสื่อสารกัน

เพราะทุกคนในประเทศใช้ติดต่อสื่อสารกัน

เพราะสามารถติดต่อสื่อสารครอบคลุมทั่วโลก

5. รูปแบบเครือข่ายใดเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสีย ระบบก็จะไม่ทำงาน* 1 คะแนน

Star

Ring

Bus

Hybrid

6. รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือแบบใด* 1 คะแนน

Star

Ring

Bus

Hybrid

7. ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณแอนะล็อก(Analog signal) ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) หมายถึงข้อใด* 1 คะแนน

สวิตช์

การ์ดแลน

โปรโตคอล

โมเด็ม

8. การเชื่อมต่อแบบวงแหวน เหมาะกับการใช้ช่องการสื่อสารชนิดใด* 1 คะแนน

สายทองแดงแบบไม่หุ้มฉนวน

สายทองแดงแบบหุ้มฉนวน

สายโคแอกเชียล

โยแก้วนำแสง

ภาพที่ 5.5 Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)

9. เหตุการณ์ใดที่สามารถเกิดขึ้นได้กับรูปแบบการเชื่อมต่อแบบบัส 1 คะแนน (BUS) *

- การแย่งสายสื่อสาร
- การชนกันของข้อมูล
- การหล่นหายของข้อมูล
- ถูกทุกข้อ

10. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ของการใช้เครือข่ายแบบผสม * 1 คะแนน

- เพื่อให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็ว
- เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน
- เพื่อลดปัญหาการซ้ำซ้อนของการส่งข้อมูล
- เพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากเครือข่ายแบบต่างๆ ให้ได้มากที่สุด

กลับ ส่ง

ภาพที่ 5.5 Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและกรสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกฤษณ์ แซ่มณี วิทยานิพนธ์ 2602700563

Sidebar

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 มีเกสร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สตรีบิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

สรุปความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอนประจำสอน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันด้วยเทคโนโลยีของทางและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และไปประยุกต์ต่าง ในเครือข่ายร่วมกันได้
2. การเชื่อมคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้แม่เหล็กดีร้อมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน
3. การจะรับส่งข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางที่ไกลโดยที่แตกต่างของแต่ละเครือข่ายขึ้น ขึ้นอยู่กับช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง "ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายได้ถูกต้อง




รูปที่ 4.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

http://www.muhimm.com/wp-content/uploads/2014/07/muhimm027179052013_getnetworking-00n189.jpg

ค้นพบวิดีโอ 4.1 ความหมายและพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

<http://youtu.be/watch?v=KpKvZ1m0y>

ภาพที่ 5.6 เนื้อหาเรื่อง แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย: บุญศักดิ์ พิทักษ์วงศ์
วันที่: ๒๕/๐๓/๒๕๖๕

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 โมเด็ม

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์กลาง

ศูนย์สื่อไอทีทัศน์

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญมาก และคอมพิวเตอร์ยังเป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการใช้งานในทุกระดับ อย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านี้ถึงกัน เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้สูงขึ้น

ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยไร้ช่องทางและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้

ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ฮาร์ดแวร์ที่ลดต้นทุนเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 4.1.1 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

https://sites.google.com/site/kratigcom/_src/1468889344834/lnwy-kar-reiy-nu-thi-3/rab0-kheruc-khuy-khaxmphtvax-computer-network.jpg



คลิกวิดีโอที่ 4.1.1 เรื่อง ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

<http://youtube.com/watch?v=GrPXi-C3oX0>

โดยสรุป

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์สื่อสาร มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ฮาร์ดแวร์ที่ลดต้นทุนซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้ว

ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.1.1 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มหน้า (ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์)

ภาพที่ 5.7 เนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย: บุญศักดิ์ พิทักษ์วงศ์
วันที่: ๒๕/๐๓/๒๕๖๕

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 โมเด็ม

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์กลาง

ศูนย์สื่อไอทีทัศน์

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

กิจกรรมที่ 4.1.1

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ

บันทึกสาระสำคัญ

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง.....
2. ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....

กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง

.....

นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แบบตอบกิจกรรมที่ 4.1.1

Add this

ภาพที่ 5.8 กิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทนำ

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อไอทีค้น

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

แนวคิดของกิจกรรมที่ 4.1.1

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทนำสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.1.1

1.เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร มีความสำคัญต่อการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้เน็ตเวิร์กที่รวมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

2.ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญต่อการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้เน็ตเวิร์กที่รวมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1

คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ในแบบฝึกปฏิบัติ

1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร

2. การเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้เน็ตเวิร์กที่รวมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน

ภาพที่ 5.9 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อของข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางที่ไกลที่สุดที่แตกต่างของแต่ละเครือข่ายขึ้น ซึ่งอุปกรณ์ประเภทของการเชื่อมต่อของสัญญาณและอุปกรณ์การสื่อสารสำหรับเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้สาย และประเภทที่ไม่ใช้สาย ดังนี้

1. ประเภทที่ใช้สาย

1.1 สายคู่บิดเกลียว (Twisted pair) คือ การนำสายทองแดงเส้นหนึ่งพันคู่ที่วางคู่สายข้างเคียงมาบิดเกลียวกันเพื่อลดการรบกวน สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2 สายใยแก้วนำแสง (Fiber optic) คือ การนำเส้นใยแก้วนำแสงมาบิดเกลียวกันเพื่อลดการรบกวน สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สวิตช์ (Switch) อุปกรณ์สื่อสารที่ช่วยในการเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. สายโคแอกเชียล (Coaxial cable) มีองค์ประกอบ ประกอบด้วยสายสัญญาณไฟฟ้าจากภายนอกที่ห่อหุ้มกันและกันและกันที่ห่อหุ้มด้วยฉนวนสายสัญญาณแล้ว

3. เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber optic) เป็นสื่อที่นำแสงมาใช้ในการส่งข้อมูล สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. อุปกรณ์เชื่อมต่อทางเครือข่าย (Router) คือ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานที่เชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5. เครื่องรับ (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

6. โมเด็ม (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อมูลได้ประมาณ 100 เมกabit ต่อวินาที และใช้กันอย่างแพร่หลายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 5.10 เนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อของเครือข่าย



หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ไซมริต
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโฮสต์ค้น
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

2. ประเภทที่ไม่ใช้สาย

1. เติลนไมโครเวฟ (microwave) เป็นคลื่นวิทยุในไกลถึง 10 กิโลเมตร การวางสายเคเบิล ราคาสูงกว่าสายใยแก้วและของระบบโทรศัพท์ ใช้ในงานราชการทหาร และโทรทัศน์ ขุนสายทางไกลของโทรศัพท์ แต่มีข้อเสียดังกล่าวอุปกรณ์ราคาแพงและเสี่ยงไฟไหม้และสภาพภูมิอากาศ และหาติดตั้งง่ายตามตัวตามขอ

2. ดาวเทียม (satellite) เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ลำบาก เช่น คลังทะเลกลางทะเลทราย ในหุบเขา ต่างประเทศ แต่อาจถูกรบกวนจากสภาพอากาศแปรปรวนเช่นเดียวกับคลื่นไมโครเวฟ นิยมใช้ในการเกษตรการทางโทรศัพท์ และโทรศัพท์ทางไกลแบบจุดต่อจุด ซึ่งราคาสูงกว่าการเช่าสายใยแก้วมาแล้ว

รูปที่ 4.1.5 ดาวเทียม

อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1. แอ์การ์ด (aircard) เป็นอุปกรณ์ที่ไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไม่ต้องใช้สาย นิยมใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก และโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรุ่น

รูปที่ 4.1.6 แอ์การ์ด

2. บริดจ์ (Bridge) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป ทำให้เครือข่ายที่เชื่อมโยงมาอยู่ปรกติดังนี้มีการแบ่งแยกเครือข่ายออกจากกันอย่างชัดเจน จะช่วยลดความคับคั่งของข้อมูลที่สื่อสารบนเครือข่ายได้ ซึ่งแตกต่างกับฮับที่เป็นเพียงอุปกรณ์รวมสัญญาณเท่านั้น มิได้แบ่งแยกเครือข่ายออกจากกันเช่นเดียวกับบริดจ์

รูปที่ 4.1.7 บริดจ์

แปลงข้อมูลสถานะจากโกลบเป็นข้อมูลดิจิทัลแล้วส่งเข้าไปประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังนั้น หากผู้ใช้ต้องการให้ระบบเครือข่ายของตนสามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้ จะต้องติดตั้งโมเด็มด้วยเสมอ (กรณีองค์กรที่มีการเช่า Leased Line) ในปัจจุบันมีโมเด็มให้เลือกใช้อยู่ 5 ชนิด คือ Internal Modem, External Modem, Wireless Modem, PCMCIA Modem และ ADSL Modem

รูปที่ 4.1.11 โมเด็ม

7. Access Point (AP) เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่ในการกระจายสัญญาณไร้สายเป็นอุปกรณ์พื้นฐานตัวหนึ่งที่สามารถสร้างเครือข่ายไร้สายจากระบบเครือข่ายแลน (Lan) ได้ง่ายที่สุด Access Point ทำหน้าที่กระจายสัญญาณออกไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่ในรัศมีการกระจายสัญญาณโดยรอบ ซึ่งลักษณะของตัว Access Point นั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกับอยู่กับผู้ผลิตจะออกแบบให้มีรูปร่างหน้าตาแบบไทย แต่ที่เหมือนกันก็คือ AP จะมีช่องเสียบสายแลนเพียงช่องเดียวเท่านั้น ช่องดังกล่าวจะเป็นช่องที่รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตเพื่อไม่ให้เชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คจากเครือข่ายแลนเข้ากับเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อแบบไร้สาย การทำงานของ Access Point จะทำงานภายใต้มาตรฐานของ IEEE802.11 ซึ่งทำให้อุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้สามารถใช้งาน Access Point ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

รูปที่ 4.1.12 Access Point

ช่องทางการสื่อสารไร้สาย โดยปกติแล้ว

คลิปวิดีโอที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

<https://youtu.be/nFNdAi17qII>

โดยสรุป

ช่องทางการสื่อสาร ได้แก่ สายออปติคัลใยแก้ว สายโคแอกเชียล เส้นใยแก้วนำแสง และ ดาวเทียม อุปกรณ์การสื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ แอ์การ์ด บริดจ์ สวิตซ์ ไร้สาย เกดเวย์ และโมเด็ม ประสิทธิภาพของการรับและส่งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางที่ไกลไกลที่แตกต่างกับของและเครือข่ายอื่น ขึ้นอยู่กับช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์การสื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากศึกษาเนื้อหาเรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว
ให้นักเรียนทำ **กิจกรรมที่ 4.1.2** ลงในแบบฝึกปฏิบัติ
กลั่นหน้า(ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์)

ภาพที่ 5.11 เนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย (ต่อ)

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คู่มือวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเตอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 อินเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.1.2</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>ตัวชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.2</p> <p>1. ช่องทางการสื่อสารได้แก่.....</p> <p>2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้แก่.....</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายที่กำหนดไว้ โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <p>ก. เส้นใยแก้วนำแสง ข. สายคู่บิดเกลียว ค. สายโคแอกเชียล ง. ดาวเทียม จ. แอร์การ์ด ฉ. บรอดแบนด์ ซ. สวิตซ์</p> <p>1.....ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระหว่างไกล มีน้ำหนักเบาจึงจ่ายค่าติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์</p> <p>2.....ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล มีองค์สัญญาณครบถ้วนได้ดี แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก</p> <p>3.....เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมแนวคอมพิวเตอร์ที่ 4.1.2 ใช้ใน การเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์</p> <p>4.....อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป</p> <p>5.....กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม</p> <p>6.....แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก</p> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แบบตอบกิจกรรมที่ 4.1.2</p>
--	--

ภาพที่ 5.12 กิจกรรมที่ 4.1.2
 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คู่มือวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเตอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 อินเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.2</p> <p>1. ช่องทางการสื่อสาร ได้แก่ เส้นใยแก้วนำแสง สายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเชียล และ ดาวเทียม</p> <p>2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ แอร์การ์ด บรอดแบนด์ สวิตซ์ ไรต์เตอร์ เกตเวย์ โมเด็ม และอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายที่กำหนดไว้ โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <p>ก. เส้นใยแก้วนำแสง ข. สายคู่บิดเกลียว ค. สายโคแอกเชียล ง. ดาวเทียม จ. แอร์การ์ด ฉ. บรอดแบนด์ ซ. สวิตซ์ ข. โมเด็ม</p> <p>1 ข ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระหว่างไกล มีน้ำหนักเบาจึงจ่ายค่าติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์</p> <p>2 ค ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล มีองค์สัญญาณครบถ้วนได้ดี แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก</p> <p>3 ง เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมใช้ในการเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์</p> <p>4 ด อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป</p> <p>5 ซ กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม</p> <p>6 ข แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก</p> <p>Add files</p> <p>Comments</p>
--	---

ภาพที่ 5.13 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2
 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย



หน้าปก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติตัว

บทนำเรื่องที่ 4 > **ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

แผนการสอนประจำสอน **ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

เรื่อง
4.2.1 เครือข่าย LAN
4.2.2 เครือข่าย MAN
4.2.3 เครือข่าย WAN

แนวคิด

1. เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING ข้อดี คือ สามารถรับหรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN รวมทั้งใช้ทรัพยากรที่ขาดไปจากส่วนกลางได้เช่น ระบบคลอการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ ระบบนี้ที่เรียกว่า ขอบข่ายที่กว้างสูง ระบบความปลอดภัยของข้อมูล และการดูแลรักษา
2. เครือข่าย MAN เป็นการรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายที่เรียกว่า ทรัพยากรขององค์กรหรือทรัพยากร หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมถึงเมืองหรือหลายเมือง ข้อดี คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่กว้างขึ้นระดับเมือง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการใช้ทรัพยากรของการทำงานที่หนึ่งมาช่วยเชื่อมโยงทรัพยากรที่ติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ข้อเสีย คือ ระบบนี้ใช้ทรัพยากรเครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความปลอดภัยของข้อมูลที่ยากในการเชื่อมต่อและดูแลรักษา
3. เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมต่อเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระยะไกล เชื่อมต่อกันทั่วโลก มีอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณคือ โมเด็ม ขอบข่ายการติดต่อสื่อสารสามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว และอุปกรณ์ที่ใช้ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย

(ให้นักเรียนคลิกเลือกศึกษาเรื่องต่อไปนี้ด้วย)

- เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
- เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
- เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN



ภาพที่ 5.14 เนื้อหาเรื่อง ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์



หน้าปก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติตัว

บทนำเรื่องที่ 4 > **ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ > เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN**

1. เครือข่าย LAN ย่อมาจาก Local Area Network หรือ เครือข่ายท้องถิ่น เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ในอาคารเดียวกัน หรือในหน่วยงานเดียวกัน

- 1.1 ลักษณะของเครือข่าย LAN เป็นเครือข่ายระยะใกล้ที่มีขอบข่ายในบริเวณที่กว้างขวาง ลากอยู่ในองค์กรเดียวกัน หรืออาคารที่ใกล้กัน เช่นภายในสำนักงาน ภายในโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ส่วนมากจะใช้ระบบบัส หรือที่เรียกว่า สายแลน เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อ และใช้วิธีการที่ระบบเครือข่ายไร้สาย ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ใช้ไม่ผ่านสัญญาณ ในการเชื่อมต่อ โดยมีการเชื่อมต่อแบบไร้สายที่เรียกว่า Wireless LAN หรือ WLAN ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยใช้คลื่นวิทยุหรืออินฟราเรด การเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Topology) LAN มี 3 ลักษณะ คือ 1. การเชื่อมต่อแบบ BUS 2. การเชื่อมต่อแบบ STAR และ 3. การเชื่อมต่อแบบ RING ข้อดี
- 1) การเชื่อมต่อแบบ BUS มีการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10-100 Mbit/s และเมื่อคอมพิวเตอร์ในสายสัญญาณหนึ่งเกิดข้อผิดพลาด จะส่งผลกระทบต่อสายสัญญาณทั้งหมด โดยมีการเชื่อมต่อแบบ Terminator ในการปิดท้ายสายของสายในระบบเพื่อลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการสะท้อนกลับของสัญญาณ ดังรูปที่ 4.2.1
- 2) การเชื่อมต่อแบบ STAR เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะจัดสายสัญญาณที่ไปอยู่ที่เรียกว่า Hub หรือ Switch จะทำหน้าที่กระจายข้อมูล โดยข้อดีคือ หากสายสัญญาณใดสายหนึ่งเกิดข้อผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อสายสัญญาณสายอื่นที่เชื่อมต่ออยู่กับ Hub หรือ Switch เกิดข้อผิดพลาดในระบบที่ระบบไม่มีการทำงานได้ดังระบบ ดังรูปที่ 4.1.2
- 3) การเชื่อมต่อแบบ RING เป็นระบบที่มีการส่งข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน โดยจะมีเครื่อง Server หรือ Switch ในวงปิดแบบ Token Ring หรือระบบการเชื่อมต่อแบบ Token Ring ส่งข้อมูลหรือในและระหว่างทางส่งข้อมูลแต่ละเครื่องที่เชื่อมต่อ มีหน้าที่จัดการส่งข้อมูลจะจัดการส่งการรับข้อมูลคอมพิวเตอร์ ถูกส่งไปสำเร็จเดียวกัน ดังรูปที่ 4.2.3



ข้อดีของเครือข่าย LAN	ข้อจำกัดของเครือข่าย LAN
1) การแพร่กระจายทรัพยากรที่มีในวง LAN เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายที่ควบคุมความจำเป็นในการเก็บรักษาไฟล์ข้อมูล นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถติดต่ออินเทอร์เน็ตจากเครือข่ายภายนอก ผ่านทางเราเตอร์ที่เชื่อมต่อไว้ได้	1) ต้องมีระบบเน็ตเวิร์กที่สามารถทำงานได้ตลอดเวลาหรือกว่าสำหรับงานในระบบสำนักงาน เช่น ระบบ online ซึ่งใช้กันมากในระบบ LAN ระบบสวีตชิง คือระบบ PABX หรือศูนย์กลางข้อมูลในอาคารซึ่งสามารถสื่อสารข้อมูลทั้งเครื่องและคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย LAN โดยผ่านทางสายโทรศัพท์
2) มีระบบรักษาข้อมูล สามารถใช้เพื่อป้องกันการสูญหาย (ราคาแพงรวมทั้งผู้ใช้สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ เป็นการลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิภาพดี และดูแลรักษา	2) ขอบข่ายที่ไปรับระบบ LAN นั้นจึงขึ้นอยู่กับความจำเป็นของทรัพยากรที่ระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่ระบบทั้งหมด และราคาของ ขั้วรับหรือหน่วยรับระบบ LAN ยังที่ราคาสูงอยู่
3) สะดวกต่อการใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงเครือข่ายได้ง่าย สดุดีหาเรื่องไฟล์ข้อมูลหาหรือติดต่อเพื่อนในเครือข่าย เพราะไฟล์ที่เก็บไว้จะกระจายทั่วทั้ง ระบบของคอมพิวเตอร์	3) ระบบที่มีความปลอดภัยของข้อมูลสูงในแง่ที่เมื่อเทียบกับระบบในเครื่องอื่น คอมพิวเตอร์หรือระบบทั้งหมด
4) จากข้อจำกัดของระบบ การใช้งานสามารถกำหนดและควบคุมได้จากผู้ดูแลระบบเครือข่าย	4) เนื่องจากคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มีความหลากหลายออกมา จึงยากต่อการควบคุมทรัพยากรการทำงานแบบเดียวกัน และยากต่อการดูแลรักษา

โดยสรุป
เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING ข้อดี คือ สามารถรับหรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN รวมทั้งใช้ทรัพยากรที่ขาดไปจากส่วนกลางได้เช่น ระบบคลอการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ ระบบนี้ที่เรียกว่า ขอบข่ายที่กว้างสูง ระบบความปลอดภัยของข้อมูล และการดูแลรักษา

หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN แล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.15 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

ภาพที่ 5.15 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย LAN

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทสเน็ต เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 โบบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.2.1</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เรื่อง เครือข่าย LAN บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.1</p> <p>1. เครือข่าย LAN คือ</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย LAN</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย LAN</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 100px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.1</p>
--	--

ภาพที่ 5.16 กิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทสเน็ต เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 โบบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.1</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.1</p> <p>บันทึกสาระสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้</p> <p>1. เครือข่าย LAN คือ เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกกันว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สายเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย LAN คือ ลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย LAN ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ มีระบบอินที่ต่ำกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีน้อย และการดูแลรักษายาก</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <p style="text-align: center;">แผนภาพแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อจำกัด คือ มีระบบอินที่ต่ำกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีน้อย และการดูแลรักษายาก</p>
--	---

ภาพที่ 5.17 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โรงเรียนสุโขทัยวิทยา ถนนที่ ๓ ตำบลบ้านไร่ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ๖๑๐๒๐๐ โทร. ๐๖๖๒-๖๐๐๕๖๖

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN (Metropolitan Area Network) หรือ เครือข่ายระดับเมืองเป็นกรณีกรเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายจัดไว้กัน ครอบคลุมพื้นที่ภายในเมืองหรือจังหวัดใกล้เคียง มีรูปที่ 4.2.4</p>  <p style="text-align: center;">รูปที่ 4.2.4 เครือข่าย MAN</p> <p>ลักษณะของเครือข่าย MAN เป็นการรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโทรคมนาคม (Telecommunication) เช่น โครงข่ายขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งเมืองหรือจังหวัดระหว่างจังหวัด เช่น การเผยแพร่ข้อมูลภาพด้วยระบบเคเบิลทีวี การส่งข้อมูลด้วยดาวเทียม การส่งข้อมูลด้วยสัญญาณดาวเทียมและคลื่นไมโครเวฟ การรับส่งข้อมูลระหว่างองค์กรหนึ่งกับองค์กรอื่น</p> <p>เนื่องจากเครือข่าย MAN ประกอบด้วย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโทรคมนาคม (Telecommunication) เช่น โครงข่ายขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งเมืองหรือจังหวัดระหว่างจังหวัด เช่น การเผยแพร่ข้อมูลภาพด้วยระบบเคเบิลทีวี การส่งข้อมูลด้วยดาวเทียม การส่งข้อมูลด้วยสัญญาณดาวเทียมและคลื่นไมโครเวฟ การรับส่งข้อมูลระหว่างองค์กรหนึ่งกับองค์กรอื่น</p> <p>เนื่องจากเครือข่าย MAN ประกอบด้วย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโทรคมนาคม (Telecommunication) เช่น โครงข่ายขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งเมืองหรือจังหวัดระหว่างจังหวัด เช่น การเผยแพร่ข้อมูลภาพด้วยระบบเคเบิลทีวี การส่งข้อมูลด้วยดาวเทียม การส่งข้อมูลด้วยสัญญาณดาวเทียมและคลื่นไมโครเวฟ การรับส่งข้อมูลระหว่างองค์กรหนึ่งกับองค์กรอื่น</p> <p>เนื่องจากเครือข่าย MAN ประกอบด้วย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโทรคมนาคม (Telecommunication) เช่น โครงข่ายขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งเมืองหรือจังหวัดระหว่างจังหวัด เช่น การเผยแพร่ข้อมูลภาพด้วยระบบเคเบิลทีวี การส่งข้อมูลด้วยดาวเทียม การส่งข้อมูลด้วยสัญญาณดาวเทียมและคลื่นไมโครเวฟ การรับส่งข้อมูลระหว่างองค์กรหนึ่งกับองค์กรอื่น</p>
--	---

ภาพที่ 5.18 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย MAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โรงเรียนสุโขทัยวิทยา ถนนที่ ๓ ตำบลบ้านไร่ อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ๖๑๐๒๐๐ โทร. ๐๖๖๒-๖๐๐๕๖๖

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.2.2</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>ตัวชี้แจง ในใบกิจกรรมทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.2.2</p> <p>1. เครือข่าย MAN คือ.....</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย MAN.....</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN.....</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2</p> <p>คำสั่ง เขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เรียนพร้อมกันตรวจสอบคำตอบจาก แนวคอมกิจกรรมที่ 4.2.2</p>
--	---

ภาพที่ 5.19 กิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและกรรสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ขบวนการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยวิท</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวคิดของกิจกรรมที่ 4.2.2</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.2</p> <p>1. เครือข่าย MAN คือ การรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโครงข่ายการสื่อสารขององค์กรโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย MAN คือ เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งตัวเมืองหรือติดต่อระหว่างจังหวัด</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการให้บริการขององค์กรโทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงวงให้การติดต่อสื่อสารไร้สะดวกและรวดเร็วเริ่มจากถึงขั้น ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมยกข้อดีและข้อจำกัดมาสองข้อ</p> <p style="text-align: center;">แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN</p>  <p>ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการให้บริการขององค์กรโทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงวงให้การติดต่อสื่อสารไร้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น</p> <p>ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ</p>
---	---

ภาพที่ 5.20 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและกรรสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ขบวนการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยวิท</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>เครือข่าย WAN (Wide Area Network) หรือใช้ชื่อย่อว่า WAN เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ใช้ติดตั้งในบริเวณกว้าง มีการเชื่อมต่อบนเครือข่ายทั่วโลก ดังรูปที่ 4.2.5</p>  <p style="text-align: center;">รูปที่ 4.2.5 เครือข่าย WAN https://pornpimomwan51.files.wordpress.com/2013/01/content2-6_clip_image002_0000.jpg</p> <p>ลักษณะของเครือข่าย WAN เป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่าย LAN และ WAN เข้าด้วยกัน โดยเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ทั่วโลก เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ เช่น ระหว่างจังหวัด หลายๆ จังหวัด ระหว่างประเทศหรือข้ามทวีป การเชื่อมต่อเครือข่ายทั่วโลก ติดตั้งใช้จำนวนมากจึงมีค่าใช้จ่ายสูงและมีความยาก และใช้สื่อกลางหลายชนิด เช่น ไมโครเวฟ ดาวเทียม เนื่องจากเป็นการติดต่อสื่อสารระยะไกล สัตราการรับส่งข้อมูลจึงช้า และมีโอกาสเกิดหลายข้อผิดพลาด การสื่อสารระยะไกล จำเป็นต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร และสามารถนำเครือข่าย LAN มาเชื่อมต่อกัน เป็นเครือข่ายระยะไกลได้ เช่น อินเทอร์เน็ต เครือข่ายระบบงานราชการทั่วโลก เครือข่ายของสายการบิน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ข้อดีของเครือข่าย WAN คือ เป็นการติดต่อสื่อสารในระยะกว้าง โดยสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารไร้สะดวกและรวดเร็ว ข้อจำกัดของเครือข่าย WAN ใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโยงเครือข่ายมาก อุปกรณ์มีราคาแพง เสียค่าใช้จ่ายสูง มีความปลอดภัยน้อย อาจได้รับข้อมูลด้านลบหรือโดนโจมตีจากไวรัสคอมพิวเตอร์</p> <p>โดยสรุป</p> <p>เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมโยงเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระดับโลก เชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกและรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย</p> <p style="text-align: center;">หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN แล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.2.3 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ กัมมศึกษาตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p>
---	--

ภาพที่ 5.21 เนื้อหาเรื่อง เครือข่าย WAN

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

(โดย: นายอภิสิทธิ์ แซ่มณี)
รหัสนักศึกษา: 2602700565

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.2.3</p> <p>เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN บันทึกสาระสำคัญของ 4.2.3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครือข่าย WAN คือ 2. ลักษณะของเครือข่าย WAN 3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN <hr/> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.2.3 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมในสิ่งเรียบร้อยแล้วก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แบบทดสอบกิจกรรมที่ 4.2.3</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.3.1 มีเทสเน็ต	
เรื่อง 4.3.2 ไรต์สริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ไรบรีด	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.22 กิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

(โดย: นายอภิสิทธิ์ แซ่มณี)
รหัสนักศึกษา: 2602700565

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3</p> <p>เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN บันทึกสาระสำคัญของ 4.2.3</p> <p>1. เครือข่าย WAN คือ เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมต่อของเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระดับใหญ่ เชื่อมต่อกันทั่วโลก</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย WAN คือ เป็นการเชื่อมต่อของเครือข่ายหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน ใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ทุกประเทศทั่วโลกใช้เทคโนโลยีการแปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย</p> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.2.3 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <p style="text-align: center;">แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN</p>  <p>ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.3.1 มีเทสเน็ต	
เรื่อง 4.3.2 ไรต์สริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ไรบรีด	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.23 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN



เนื้อหาบท
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
* ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 โพรโตคอล
สรุปความรู้
ศูนย์สื่ออิเล็กทรอนิกส์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทกรสอนประจำสัปดาห์
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่อง

- 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
- 4.3.2 โทเค็นริง
- 4.3.3 สวิตชิง
- 4.3.4 โพรโตคอล

แนวคิด

1. อีเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกัน โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นเหมือนเส้นทางหรือถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องหาทางไปทีละจุดๆกัน ชื่อของสาขาวิชาทางด้านนี้คือสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก ซึ่งสาขาวิชานี้เป็นเหมือนเส้นทางหรือถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกัน มีการบริหารจัดการและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการรับส่งและพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง
2. สวิตชิง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในลักษณะการส่งข้อมูลแบบกระจาย เช่น อีเทอร์เน็ต การส่งข้อมูลแบบกระจายและส่งผลไปยังปลายทาง จะกระจายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยอัตโนมัติเป็นลักษณะการส่งข้อมูลแบบกระจาย การส่งข้อมูลไปยังปลายทางที่ต้องการ
3. โทเค็นริง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในลักษณะการส่งข้อมูลแบบวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะส่งตามทิศทางนี้ โดยมีสถานีปลายทางเป็นสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลและส่งมา ถ้าไม่พบข้อมูลแล้วต้องส่งมาไปยังสถานีต้นทางจนกว่าจะถึงสถานีปลายทางที่ต้องการรับส่งข้อมูล
4. โพรโตคอล เป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอีเทอร์เน็ต โทเค็นริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน มีทั้งหมดในเครือข่ายระบบเน็ตเวิร์กและระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีการรวมกันเป็นเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเชื่อมกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมจากคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายได้

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "อีเทอร์เน็ต" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับอีเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "โทเค็นริง" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับโทเค็นริงได้ถูกต้อง

(ให้นักเรียนฝึกเลือกศึกษาตามลำดับ)
 เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
 เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
 เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
 เรื่องที่ 4.3.4 โพรโตคอล



คลิกวิดีโอที่ 4.3 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
<http://youtube.com/watch?v=KICbNARKivg0>

ภาพที่ 5.24 ตอนที่ 4.3

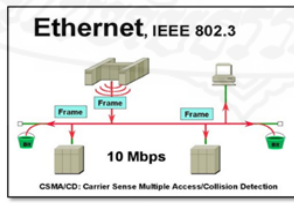
เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์



เนื้อหาบท
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 โพรโตคอล
สรุปความรู้
ศูนย์สื่ออิเล็กทรอนิกส์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

อีเทอร์เน็ต (Ethernet) เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกัน โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นเหมือนเส้นทางหรือถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องหาทางไปทีละจุดๆกัน ชื่อของสาขาวิชาทางด้านนี้คือสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก ซึ่งสาขาวิชานี้เป็นเหมือนเส้นทางหรือถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องหาทางไปทีละจุดๆกัน มีการบริหารจัดการและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการรับส่งและพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.3.1 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณอีเทอร์เน็ต
<http://1.bp.blogspot.com/-8K2QD0u8EUC/17488pD0EAAAACAAAC/AAAAAAAAAAAC/4p9p9L7p0/160010023.jpg>

โดยสรุป
 อีเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายที่นิยมมากที่สุด เรื่องนี้คือสาขาวิชาทางด้านนี้คือสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก ซึ่งมีการรวมกันเป็นเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเชื่อมกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมจากคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายได้

หลังจากศึกษาเรื่อง 4.3.1 อีเทอร์เน็ต แล้ว
 นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับอีเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง
 (เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 โพรโตคอล)

ภาพที่ 5.25 เนื้อหาเรื่อง อีเทอร์เน็ต

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒๒
 โดย นายพิเชษฐ วัฒนศิริ ๒๕๖๒2๐๐5๕๖

หน้าแรก	กิจกรรมที่ 4.3.1
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต สวีซีแอง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.1 1.อีเทอร์เน็ต คือ 2.ลักษณะของการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต คือ
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	กิจกรรมเรื่อง 4.3.1 คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยคอมส์นามาพอสมควร 1. อีเทอร์เน็ต หมายถึง 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ได้แก่อะไรบ้าง 3. การพัฒนาและปรับปรุงอีเทอร์เน็ตภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบันใด
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	ให้นักเรียนทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.26 กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒๒
 โดย นายพิเชษฐ วัฒนศิริ ๒๕๖๒2๐๐5๕๖

หน้าแรก	แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.1 1.อีเทอร์เน็ต คือ เป็นเครือข่ายท้องถิ่นที่นิยมมากที่สุด เชื่อมต่อโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน 2.ลักษณะของการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต คือ ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางมีการพัฒนาและปรับปรุงภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	กิจกรรมเรื่อง 4.3.1 คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยคอมส์นามาพอสมควร 1. อีเทอร์เน็ต หมายถึง เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลาง 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ได้แก่ สวิตชิง ฮับ ไรต์เตอร์ โนมเด็ม และ บริดจ์ 3. การพัฒนาและปรับปรุงอีเทอร์เน็ตภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE หรือ Institute of Electrical and Electronics Engineer
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.27 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อไอที

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

โทเค็นริง (Tokenring) ลักษณะของโทเค็นริง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมกับสถานีถัดไปเรื่อยๆจนถึงสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทางสถานี โดยที่สถานีสามารถไปรับสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับ ถ้าไม่ใช่ของตนเองก็ต้องส่งผ่านไปสถานีอื่นต่อไปจนกระทั่งสถานีผู้รับที่ถูกต้อง ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมต่อ ดังรูปที่ 4.3.4



รูปที่ 4.3.2 แสดงการเชื่อมต่อโทเค็นริง

<https://sites.google.com/site/obcgraphic1/tokenring/download.jpg>

โดยสรุป

โทเค็นริง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทางสถานี โดยที่สถานีสามารถไปรับสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับ ถ้าไม่ใช่ของตนเองก็ต้องส่งผ่านไปสถานีอื่นต่อไปจนกระทั่งสถานีผู้รับที่ถูกต้อง

เหมาะที่จะใช้งานที่ต้องการประสิทธิภาพดีราคาแพงในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการความแม่นยำ สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา มีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบอยู่บ้าง เช่น เมื่อเกิดปัญหาที่เครื่องใดเครื่องหนึ่งจะทำให้เครือข่ายทั้งหมดหยุดทำงานด้วย เป็นต้น

หลังจากศึกษาเรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง แล้ว
ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.3.2 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ
ฉบับหน้า (ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์)

ภาพที่ 5.28 เนื้อหาเรื่อง โทเค็นริง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อไอที

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

กิจกรรมที่ 4.3.2

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

ความรู้แจ้ง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ

บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.2

1. โทเค็นริง คือ

2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ

กิจกรรมเรื่อง 4.3.2

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง

นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แบบตอบกิจกรรมที่ 4.3.2

ภาพที่ 5.29 กิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายเสกสรรค์ แสนกล้า
วันที่แก้ไข: 2602700966

หน้าแรก	<p>แนวคิดกิจกรรมที่ 4.3.2</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.2</p> <p>1. โทเค็นริง คือ เป็นเทคโนโลยีเครือข่าย LAN ที่พัฒนาโดยบริษัท IBM ในช่วงทศวรรษที่ 1970 ซึ่งต่อมา IEEE ได้นำมาเป็นแบบในการพัฒนามาตรฐาน IEEE 802.5 ซึ่ง IEEE 802.5 หรือ โทเค็นริง (Token Ring) จัดเป็นเครือข่ายที่ใช้โทโลยีแบบวงแหวน(Ring)</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทุกสถานี โดยมีตัวนำสารวิ่งไปบนสายสัญญาณของสถานีหนึ่ง ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ส่งมา ถ้าไม่ใช่องค์ตนเองต้องส่งผ่านไปจนถึงสถานีอื่นต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีผู้รับที่ถูกต้อง เหนือกว่างานที่ถือการรับประกันอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการระบบความแน่นอน</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.2 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง</p> <p>แผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง</p> <p>Token Ring Technology:</p> 
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.30 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายเสกสรรค์ แสนกล้า
วันที่แก้ไข: 2602700966

หน้าแรก	<p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>สวิตชิง (switching) สวิตชิงเป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางในลักษณะรูปดาวผ่านอุปกรณ์ เช่น มีเทอร์เน็ตสวิตชิง การคัดเลือกข้อมูลที่ส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทาง จะกระทำที่ศูนย์กลางที่เรียกว่า สวิตชิง ซึ่งโครงสร้างจะเหมือนกับระบบมีเทอร์เน็ตที่มีศูนย์กลาง แต่แตกต่างกันที่ศูนย์กลางที่ขึ้นเป็นจุดรวมของสาย สัญญาณที่จะออกกระจายไปยังทุกสาย และสวิตชิงจะเลือกการส่งสัญญาณไปยังตำแหน่งที่ต้องการเท่านั้น มีลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิงที่ 4.3.3</p> <p>สวิตชิงมีข้อดีกว่าอื่นเนื่องจาก แต่ละสายสัญญาณจะมีความเป็นอิสระต่อกันมาก ทำให้การรับส่งสัญญาณไม่มีปัญหาเรื่องการแข่งขันของข้อมูล อุปกรณ์ที่ใช้ในการสวิตชิงมีหลายแบบ เช่น มีเทอร์เน็ตสวิตชิง เมื่อได้แก่สวิตชิงเป็นอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายสัญญาณในการรับส่งข้อมูลที่มีการรับส่งกันเป็นชุด ๆ ข้อมูลแต่ละชุดเรียกว่า เซลล์ หรือแพคเกจ การสวิตชิงแบบเลือกเส้นทางให้ข้อมูลจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่งเรียกว่า ใยแก้วนำแสงความเร็ว ซึ่งการสวิตชิงมีความเร็วและแน่นอนไม่จะได้รับความยุ่งยากกัน ทั้งนี้เพราะการประยุกต์ด้านสวิตชิงหลายอย่างต้องการความเร็วสูง โดยเฉพาะการสื่อสารที่มีการส่งหลายทิศทางหรือหลายทาง ปลาย เส้นและไฟไฟ สวิตชิงมีข้อดี คือ ถ้าลดการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่เพิ่มเข้าในเครือข่ายก็สามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในระบบ แต่มีข้อจำกัด คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้สายเคเบิ้ลจะค่อนข้างสูง และเมื่ออุปกรณ์สวิตชิงไม่ทำงาน การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบก็จะหยุดตามไปด้วย</p> <p>รูปที่ 4.3.3 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง http://2.bp.blogspot.com/_XLMt4SvKiBo/SJC0lbnYQI/AAAAAAAAAYo/gVfmid7124A/s320-321.bmp</p> <p>จุดสรุป</p> <p>สวิตชิง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางในลักษณะรูปดาวผ่านอุปกรณ์ เช่น มีเทอร์เน็ตสวิตชิง การคัดเลือกข้อมูลที่ส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทาง จะกระทำที่ศูนย์กลางที่เรียกว่า สวิตชิง โดยสวิตชิงจะเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการส่งสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังสถานีหนึ่งที่ต้องการ ข้อดี คือ เพิ่มคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ง่ายและไม่กระทบต่อเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ แต่มีข้อจำกัด คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้สายเคเบิ้ลจะค่อนข้างสูง และเมื่ออุปกรณ์สวิตชิงไม่ทำงาน การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบก็จะหยุดตามไปด้วย</p> <p>หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง แล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.3.3 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p>
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.31 เนื้อหาเรื่อง สวิตชิง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและกรรสิริสว สึหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โทร : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖ แฟกซ์ : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖ โทรสาร : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.3.3</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.3</p> <p>1. สวิตชิง คือ</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อสวิตชิง คือ</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.3</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง</p>
เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยบริด	
ศูนย์ความรู้	<p>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียนร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3</p>
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.32 กิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง


แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและกรรสิริสว สึหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โทร : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖ แฟกซ์ : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖ โทรสาร : ๐๖๖-๒๖๐๒๒๐๖๖๖

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.3</p> <p>1. สวิตชิง คือ เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางที่ควบคุมการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางในลักษณะรูปดาว ผ่านอุปกรณ์ชุมสายกลางที่เรียกว่า สวิตชิง ที่ควบคุมการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.3</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง</p>
เรื่องที่ 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยบริด	
ศูนย์ความรู้	<p>แผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง</p>
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.33 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อินเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด</p> <p>ไซบริด (Hybrid) ลักษณะของไซบริด ไซบริดเป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โพรเซสซิ่ง และสวิตซิ่งเข้าด้วยกัน มีลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่าย ดังรูปที่ 4.3.4</p>  <p>รูปที่ 4.3.4 ไซบริด</p> <p>https://il.mahidol.ac.th/e-media/computer-network/images/image001_9.gif</p> <p>โดยสรุป</p> <p>ไซบริด เป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โพรเซสซิ่ง และสวิตซิ่งเข้าด้วยกัน มีลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบผสมและแนวที่ใช้เชื่อมขององค์กรหรือสาขาต่างๆ ซึ่งมีการวางรูปแบบเครือข่ายต่าง ๆ กัน หรือเหมือนกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมต่อกันและหรือหรือ หรือแต่ละประเทศก็ได้ ตัวอย่าง เช่น บริษัทที่มีสาขาแยกย่อยตามจังหวัดต่าง ๆ สาขาที่หนึ่งอาจจะใช้เทคโนโลยีแบบดาว อีกสาขาหนึ่งอาจใช้การเชื่อมต่อแบบบัส การเชื่อมต่อเครือข่ายเข้าด้วยกันอาจใช้สื่อกลางเป็นคลื่นไมโครเวฟ หรือดาวเทียม เป็นต้น สวิตซิ่ง คือสามารถเข้าถึงเครือข่ายที่อยู่ในระยะไกลได้ และทำการสื่อสารข้อมูลมีประสิทธิภาพ สวิตซิ่ง คือ ดูแลระบบฯ และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาฯ และโครงสร้างตามขั้นตอนรูปแบบที่เหมาะสม</p> <p>หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด แล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.3.4 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ ก้นหน้า (ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์)</p>
--	--

ภาพที่ 5.34 เนื้อหาเรื่อง ไซบริด

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อินเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.3.4</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.4</p> <p>1.ไซบริด คือ.....</p> <p>2.ลักษณะของการเชื่อมต่อไซบริด คือ.....</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.4</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไซบริด</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4</p>
--	---

ภาพที่ 5.35 กิจกรรมที่ 4.3.4 ไซบริด



หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อไอเอสเอ็น
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4

เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ

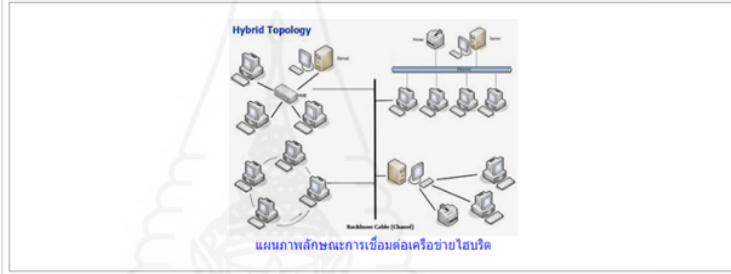
บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.4

1. ไซบริด คือ เทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีเทอร์เน็ต โทเค็นริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน มักพบเห็นในเครือข่าย MAN และ WAN ที่ใช้เชื่อมโยงองค์กรหรือสาขาต่างๆ

2. ลักษณะของไซบริด คือ เชื่อมโยงรูปแบบเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเชื่อมกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมต่อจากคนละจังหวัด หรือคนละประเทศก็ได้ ในการเชื่อมต่อเครือข่ายโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ หรือดาวเทียมเป็นสื่อกลางทางข้อมูล มีข้อดี คือสามารถเข้าถึงเครือข่ายที่อยู่ในระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัด คือดูแลระบบยาก และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง

กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.4

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไซบริด



ภาพที่ 5.36 แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4 ไซบริด



หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ไซบริด
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อไอเอสเอ็น
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ศูนย์ความรู้

- เครือข่ายคอมพิวเตอร์
<http://www.htc.ac.th/hic13:fpdENOS/network.pdf>
https://youtu.be/VG5agYa_8ag
- การเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย
<https://bookos2011.wordpress.com>
- การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
<http://www.pptv.com/show/42156906.html>
- อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
<https://www.sintiprasong.com/content/1638>
- เทคโนโลยีที่สนุก Internet of Things
<https://www.thairath.co.th/content/1255126>

Comments

Kitukimoo #sdcmoo21
Add a comment

ภาพที่ 5.37 ศูนย์ความรู้

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย : บุญกิติศักดิ์ (แขนงค) ทัศนภรณ์ ก. 2602700565

หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลส่วนตัวส่วนตัว

ศูนย์สื่อโสตทัศน

เทคโนโลยีการสื่อสาร
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
เทคโนโลยีใช้สาย
อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง
Internet of Things Thai

<https://youtu.be/2KqgUcV3dNo>
<https://youtu.be/TXtKE6PDgV4>
<https://youtu.be/UKID+zLVeK8>
<https://youtu.be/gv7E3T92-uw>

Comments
Kitteukmoo sddcmoo21
Add a comment

ภาพที่ 5.38 ศูนย์สื่อโสตทัศน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย : บุญกิติศักดิ์ (แขนงค) ทัศนภรณ์ ก. 2602700565

หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลส่วนตัวส่วนตัว

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว โปรดเขียนแบบทดสอบหลังเรียน ดังนี้

1. โปรดเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน
2. โปรดเขียนสิ่งที่สงสัยหรือจุดที่ต้องสงสัยอย่างน้อย

*จำเป็น

กรุณากรอกวันที่ *
วัน

ว/คค/ปปปป

คำนำหน้านาม *
เลือก

เปิด แบบทดสอบหลังเรียน

ภาพที่ 5.39 แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดังนี้

1. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลในฟอร์มก่อน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

***จำเป็น**

กรุณากรอกวันที่ *
วันที่
ว/คค/ปปปป

ค่านำหน้านาม *
เลือก

ชื่อ - สกุล *
คำตอบของคุณ

[ถัดไป](#)

ห้ามสงวนลิขสิทธิ์ใน Google ฟอร์ม

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

***จำเป็น**

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดังนี้

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายความว่าสิ่งข้อใด * 1 คะแนน

การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน
 การส่งข้อมูลใหม่คลื่อนในระบบได้ใช้งานเดียวกัน
 การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
 คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป

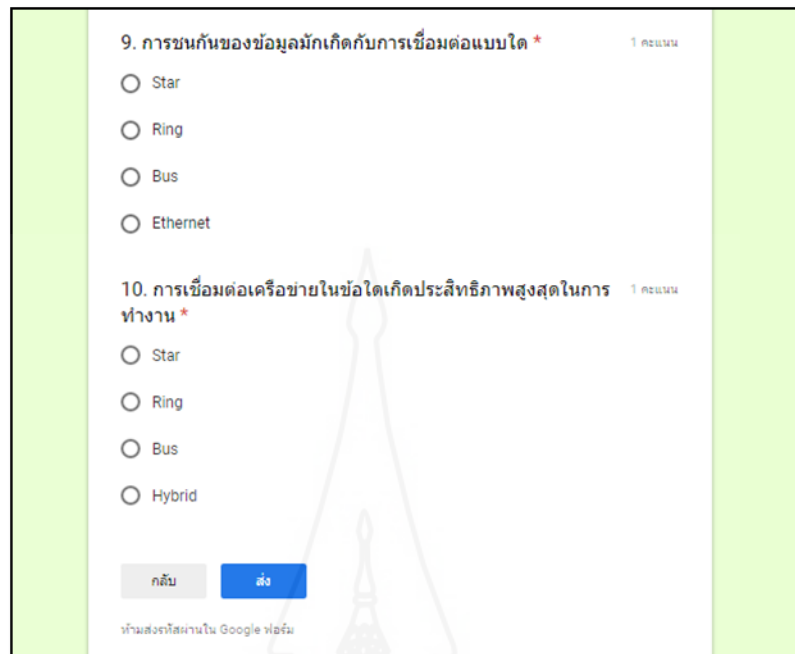
2. ข้อใดคือ การเชื่อมต่อเครือข่าย LAN * 1 คะแนน

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันหลายๆคนในอาคารเดียวกัน
 การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาต่อปลั๊กไฟฟ้าร่วมกันในบริเวณใกล้ๆ
 การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสายไฟในอาคารเดียวกัน
 การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสาย LAN ในอาคารเดียวกัน

ภาพที่ 5.40 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน

	<p>3. การเชื่อมต่อเครือข่าย MAN มีลักษณะอย่างไร * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย LAN หลาย ๆ เส้น</p> <p><input type="radio"/> เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย LAN ในระยะทางใกล้ ๆ</p> <p><input type="radio"/> เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในระดับเมือง</p> <p><input type="radio"/> เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยในระดับประเทศ</p> <p>4. เพราะเหตุใดเครือข่าย WAN จึงทำให้การติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> เพราะทุกประเทศใช้เหมือนกัน</p> <p><input type="radio"/> เพราะทุกประเทศนิยมใช้กัน</p> <p><input type="radio"/> เพราะทุกประเทศเชื่อมโยงติดต่อเครือข่ายระหว่างกัน</p> <p><input type="radio"/> เพราะทุกประเทศมีการเชื่อมโยงเหมือนกัน</p> <p>5. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบดาวมีข้อเสียอย่างไร * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> วิเคราะห์หาจุดเสียบากมาก</p> <p><input type="radio"/> สิ้นเปลืองสายสัญญาณมาก</p> <p><input type="radio"/> ใช้อุปกรณ์มากกว่าแบบอื่น</p> <p><input type="radio"/> ความเร็วของสัญญาณน้อยกว่า</p>	
	<p>6. เครือข่ายใดที่การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยสายเคเบิลยาวได้ต่อไปเรื่อยๆ * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> Star</p> <p><input type="radio"/> Ring</p> <p><input type="radio"/> Bus</p> <p><input type="radio"/> Ethernet</p> <p>7. Modem ทำหน้าที่อะไร * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อสถานีเครือข่ายที่ใช้โทโพโลยีแบบดาว</p> <p><input type="radio"/> ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายย่อยสองเครือข่ายเข้าด้วยกัน</p> <p><input type="radio"/> ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ</p> <p><input type="radio"/> ทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์</p> <p>8. การส่งสัญญาณแบบมีสายแบบใดที่มีความเร็วสูงสุด * 1 คะแนน</p> <p><input type="radio"/> สายโคแอกเชียล</p> <p><input type="radio"/> สายคู่มือเกลียว</p> <p><input type="radio"/> สายใยแก้วนำแสง</p> <p><input type="radio"/> สายแกนนำโลหะ</p>	

ภาพที่ 5.41 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน(ต่อ)



ภาพที่ 5.42 Google sites แบบทดสอบหลังเรียน(ต่อ)

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

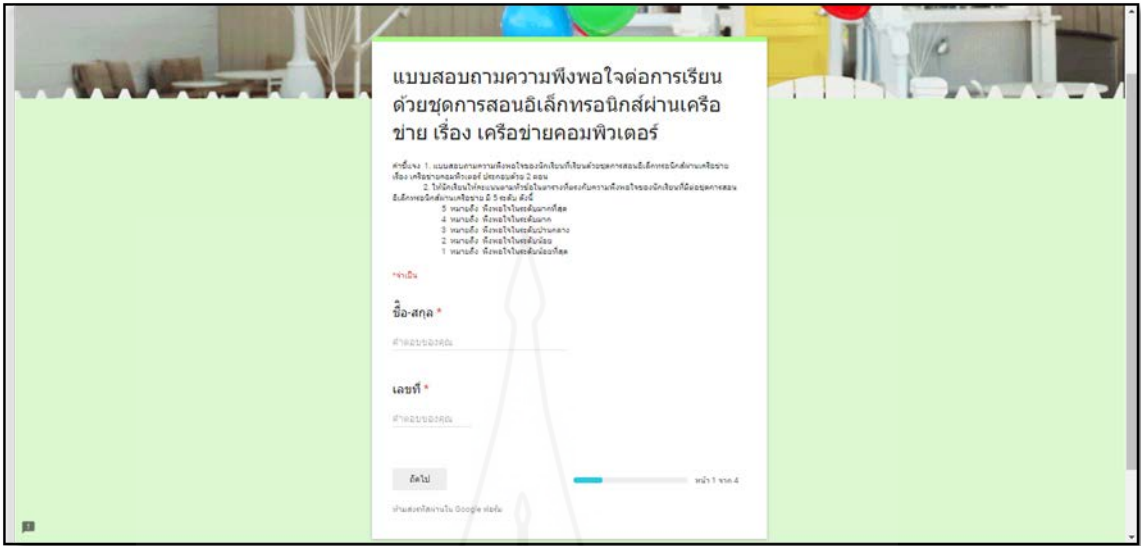
ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน่วยแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>หลังจากนักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายแล้ว ขอความร่วมมือนักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจตามจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนต่อไป</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>คำชี้แจง 1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของชุดการสอน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเต็ม 2 คะแนน</p> <p>2. โปรดใช้ใจกับแบบสอบถามที่จริงใจในทางที่สมควรหากมีความพึงพอใจขอให้นักเรียนที่ตอบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย 5 ข้อคือ 5 คะแนน</p> <p>3. หมายถึง 5 ข้อต่อไปนี้</p> <p>4. หมายถึง 4 ข้อต่อไปนี้</p> <p>3. หมายถึง 3 ข้อต่อไปนี้</p> <p>2. หมายถึง 2 ข้อต่อไปนี้</p> <p>1. หมายถึง 1 ข้อต่อไปนี้</p> <p>*จำเป็น</p> <p>ชื่อ-สกุล *</p> <p>ชื่อของลูก</p> <p>เปิด แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p>
---	--

ภาพที่ 5.43 แบบสอบถามความพึงพอใจ



ภาพที่ 5.44 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ



ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

*จำเป็น

ตำแหน่งประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียน *

1

2

3

4

5

แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง *

1

2

3

4

5

แผนการสอนช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนเรียน *

1

2

3

4

5

แผนผังแนวคิดช่วยให้นักเรียนทราบเรื่องทั้งหมดที่จะเรียน *

1

2

3

4

5

บทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ดี *

1

2

3

4

ภาพที่ 5.45 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)

<p>สรุปทเรียน ชัดเจน เข้าใจง่าย *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p>แบบฝึกปฏิบัติช่วยแนะแนวทางการเรียน *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>
<p>กิจกรรมในชุดการสอนมีความหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p>แนวตอบมีความชัดเจน ตรวจสอบได้ง่าย *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>

ภาพที่ 5.46 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)

ศูนย์ความรู้ช่วยเสริมความรู้ได้ดี *

1

2

3

4

5

ศูนย์สื่อโสตทัศนศึกษาที่น่าสนใจ *

1

2

3

4

5

แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียน
ของตนเอง *


1

2

3

4

5

กลับ ถัดไป  หน้า 2 จาก 4

ห้ามสงขสิทธิ์ผ่านใน Google โฟร์ม


ภาพที่ 5.47 Google sites แบบสอบถามความพึงพอใจ (ต่อ)

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิติศักดิ์ แซ่มคำ
หน้าหนังสือ 2602700563

หน้าแรก	<p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>  <p>ประวัติผู้วิจัย</p> <p>ชื่อ นายกิติศักดิ์ แซ่มคำ</p> <p>วัน เดือน ปี เกิด 24 ธันวาคม 2521</p> <p>สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์</p> <p>ประวัติการศึกษา ศึกษาศาสตร์ (ท.บ) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช</p> <p>สถานที่ทำงาน 292 โรงเรียนวัดป่าบ่อ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร</p> <p>ตำแหน่ง ครู วิชาเงินเดือนอันดับ ศ.๑</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.48 ข้อมูลประวัติผู้ผลิต

ภาคที่ 2
แบบฝึกปฏิบัติ



คำนำ

แบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง “เครือข่ายคอมพิวเตอร์” เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน บันทึกสาระสำคัญและกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเห็นคุณค่า จากการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนควรศึกษาตามขั้นตอนคำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติศักดิ์ แหมคำ

ผู้จัดทำ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกปฏิบัติ	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	
แผนผังแนวคิด	2
แผนการสอนประจำหน่วย	3
แผนการสอนประจำตอน ที่ 4.1	5
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.1.1	6
กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1	6
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.1.2	7
กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2	7
แผนการสอนประจำตอน ที่ 4.2	8
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.2.1	9
กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1	9
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.2.2	10
กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2	10
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.2.3	11
กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.3	11
แผนการสอนประจำตอน ที่ 4.3	12
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.3.1	13
กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.1	13
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.3.2	14
กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.2	14
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.3.3	15
กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.3	15
บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 4.3.4	16
กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.4	16
แบบทดสอบหลังเรียน	17
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	
แนวตอบบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรม	18

คำชี้แจงในการทำแบบฝึกปฏิบัติ

1. ส่วนประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ

การศึกษาแบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง“เครือข่ายคอมพิวเตอร์”ประกอบด้วย

- 1) แผนผังแนวคิด แสดงลำดับการเชื่อมโยงในแต่ละหัวเรื่องให้นักเรียนได้ทราบล่วงหน้าว่าจะต้องศึกษาเรื่องใดบ้าง
- 2) แผนการสอนประจำหน่วย ประกอบด้วย คำโครงเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียน และการประเมิน
- 3) แผนการสอนประจำตอน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียน และการประเมิน
- 4) บันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมการเรียน บันทึกแผนผังความคิดสรุปบทเรียน และแนวตอบบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรม

2. ขั้นตอนการใช้แบบฝึกปฏิบัติ

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยทำผ่าน Google form
- 2) ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย และประจำตอน
- 3) ศึกษาเนื้อหาบทเรียน
- 4) บันทึกสาระสำคัญแต่ละหัวเรื่อง
- 5) ศึกษาศูนย์ความรู้
- 6) ศึกษาศูนย์สื่อโสตทัศน์
- 7) บันทึกสาระสำคัญ
- 8) ทำกิจกรรมแต่ละหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติ
- 9) ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำผ่าน Google form
- 10) ตรวจสอบคำตอบ จากเฉลยบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมแต่ละหัวเรื่อง

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง: ให้นักเรียนลงชื่อ-สกุล ใน Google Forms เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน (จำนวน 10 คะแนน)
2. ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

-
1. ข้อใดให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
 - ก. สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
 - ข. ระบบใดๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้
 - ค. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ ๒ เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล
 - ง. การรับส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ผ่านสื่อส่งข้อมูล
 2. ถ้าต้องการติดตั้งเครือข่ายเพื่อใช้ร่วมกันภายในอาคารหรือบริเวณเดียวกัน ควรจะเลือกใช้เครือข่ายแบบใด
 - ก. MAN ข. LAN ค. WAN ง. VAN
 3. การรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเพื่อติดต่อสื่อสารในระหว่างจังหวัด เรียกว่าอะไร
 - ก. LAN ข. WAN ค. MAN ง. อินเทอร์เน็ต
 4. เพราะเหตุใดเครือข่าย WAN จึงเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุด
 - ก. เพราะสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วประเทศ ข. เพราะทุกคนทั่วโลกนิยมใช้ติดต่อสื่อสารกัน
 - ค. เพราะทุกคนในประเทศใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ ง. เพราะสามารถติดต่อสื่อสารครอบคลุมทั่วโลก
 5. รูปแบบเครือข่ายใดเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียระบบก็จะไม่ทำงาน
 - ก. Star ข. Ring ค. Bus ง. Hybrid
 6. รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือแบบใด
 - ก. Star ข. Ring ค. Bus ง. Hybrid
 7. ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog signal) ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) หมายถึงข้อใด
 - ก. สวิตซ์ ข. การ์ดแลน ค. โปรโตคอล ง. โมเด็ม

8. การเชื่อมต่อแบบวงแหวน เหมาะกับการใช้สื่อชนิดใด

ก. สายทองแดงแบบไม่หุ้มฉนวน

ข. สายทองแดงแบบหุ้มฉนวน

ค. สายโคแอกเซียล

ง. ใยแก้วนำแสง

9. เหตุการณ์ใดที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการเชื่อมต่อแบบบัส

ก. การแย่งสายสื่อสาร

ข. การชนกันของข้อมูล

ค. การหล่นหายของข้อมูล

ง. ถูกทุกข้อ

10. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ของการใช้เครือข่ายแบบผสม

ก. เพื่อให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็ว

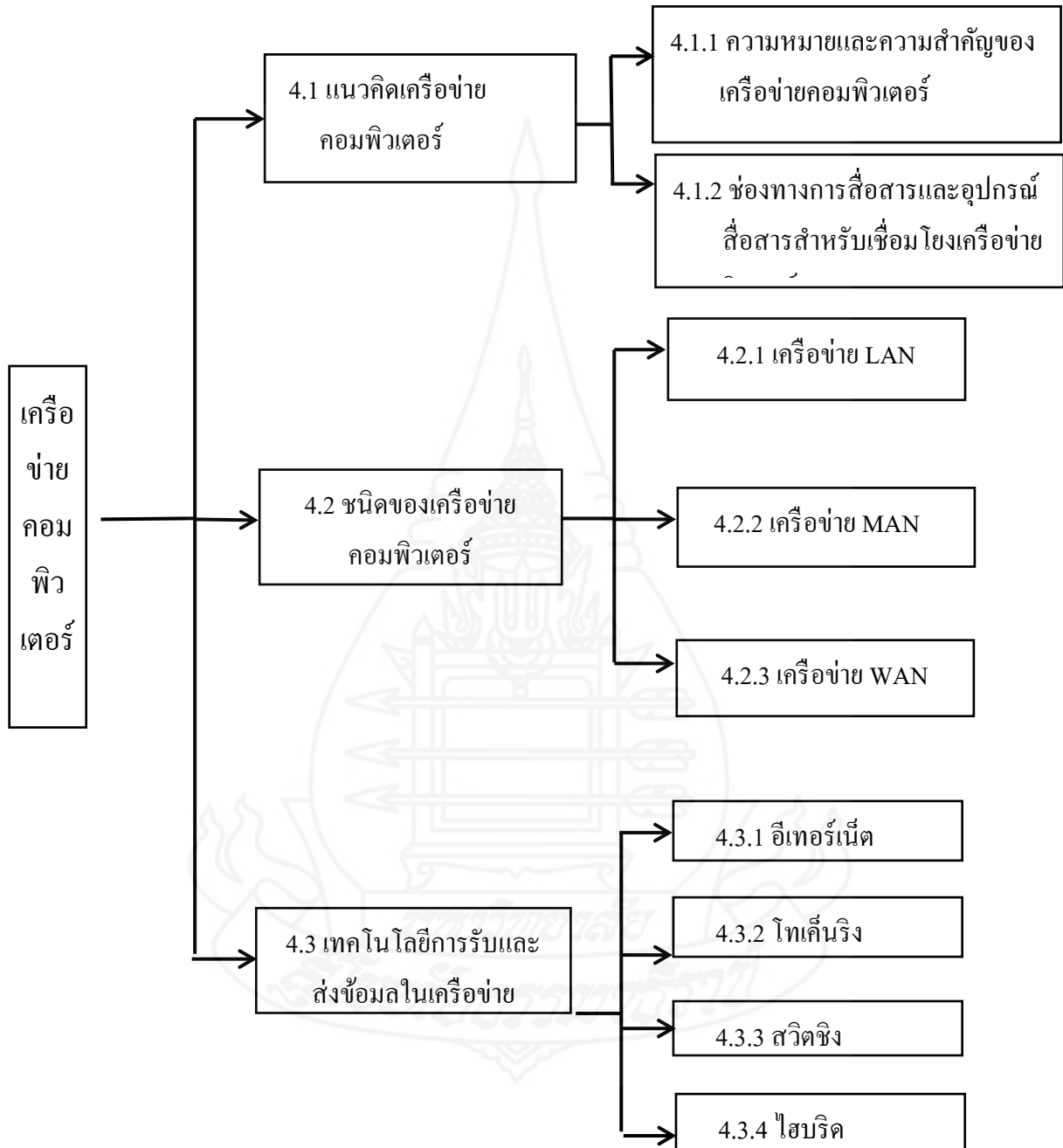
ข. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

ค. เพื่อลดปัญหาการซ้ำซ้อนของการส่งข้อมูล

ง. เพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากเครือข่ายแบบต่างๆให้ได้มากที่สุด



แผนผังแนวคิดเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์



แผนการสอนประจำหน่วย หน่วยที่ 4 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสารเป็นสื่อกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน ในเครือข่าย โดยมีความสำคัญ ครอบคลุม (1) ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน (2) เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (3) เกิดการใช้ข้อมูลและทรัพยากรร่วมกัน และ(4) ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย โดยการรับและส่งข้อมูลจะได้รวดเร็วหรือมีปริมาณมาก และในระยะทางใกล้หรือไกล ขึ้นอยู่กับช่องทางและอุปกรณ์เชิงโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้
2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ (1) เครือข่าย LAN (2) เครือข่าย MAN และ(3) เครือข่าย WAN
3. เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ อีเทอร์เน็ต โทเค็นริง สวิตชิง และไฮบริด

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา “ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา “ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา “ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษา “ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง

5. หลังจากศึกษา “เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อีเทอร์เน็ต ได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โทเค็นริง ได้ถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถ อธิบายเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สวิตชิง ได้ถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไซบริด ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่าน Google form
2. ศึกษาบทเรียน
3. ศึกษาศูนย์ความรู้
4. ศึกษาศูนย์สื่อโสตทัศน์
5. ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในรูปแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจสอบ
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่าน Google form

สื่อการเรียนรู้

1. แผนการสอน
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ศูนย์ความรู้
4. ศูนย์สื่อโสตทัศน์
5. แบบฝึกปฏิบัติ

การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ประเมินผลการเรียนจากกิจกรรมระหว่างเรียน
3. ประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบหลังเรียน

แผนการสอนประจำตอน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยใช้ช่องทางและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้
2. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน
3. การจะรับส่งข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางที่ไกลไกลที่แตกต่างกันของแต่ละเครื่อข่ายนั้น ขึ้นอยู่กับช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์การสื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายได้ถูกต้อง

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1

ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.1

- 1.เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง.....
.....
- 2.ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....
.....



คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

- 1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
.....
.....
.....
.....
.....
- 2. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง
.....
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2

ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.2

1. ช่องทางการสื่อสารได้แก่.....
.....
.....
2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้แก่.....
.....
.....



กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายที่กำหนดให้ โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- | | | | |
|--------------------|--------------------|------------------|-------------|
| ก. เส้นใยแก้วนำแสง | ข. สายคู่บิดเกลียว | ค. สายโคแอกเชียล | ง. ดาวเทียม |
| จ. แอร์การ์ด | ฉ. ปรินต์ | ช. สวิตช์ | |

- 1.....ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระยะทางไกล มีน้ำหนักเบาจึงง่ายต่อการติดตั้งราคาถูกลง และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์
- 2.....ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล ป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดี แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก
- 3.....เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมใช้ในการเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์
- 4.....อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป
- 5.....กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม
- 6.....แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก

แผนการสอนประจำตอน

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย WAN

แนวคิด

1. เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกกันว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ มีระบบอื่นที่ดีกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีดีพอ และการดูแลรักษายาก
2. เครือข่าย MAN เป็นการรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน โดยต้องใช้บริการ โครงข่ายการสื่อสารขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งตัวเมืองหรือติดต่อระหว่างจังหวัด ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้างขึ้นระดับเมือง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการใช้บริการขององค์การโทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงทำให้การติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ข้อเสีย คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ
3. เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมโยงเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระดับใหญ่ เชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณคือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว แต่อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย LAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย MAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครือข่าย WAN” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง

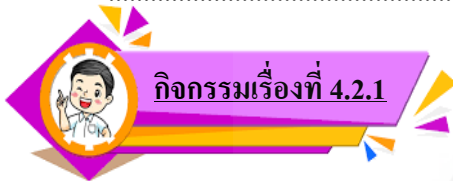
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1

เครือข่าย LAN

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.1

1. เครือข่าย LAN คือ.....
.....
2. ลักษณะของเครือข่าย LAN.....
.....
3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย LAN.....
.....



กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.2

1. เครือข่าย MAN คือ.....
2. ลักษณะของเครือข่าย MAN.....
3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN.....



คำสั่ง เขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.3

เครือข่าย WAN

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.3

- 1.เครือข่าย WAN คือ.....
-
- 2.ลักษณะของเครือข่าย WAN.....
-
- 3.ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN.....
-



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป

แผนการสอนประจำตอน

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

แนวคิด

1. **อีเทอร์เน็ต** เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน ซึ่งสายสัญญาณนี้เป็นเหมือนเส้นทางหรือถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางก่อน นิยมใช้มากที่สุดในเครือข่ายแบบท้องถิ่น มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE
2. **สวิตชิง** เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางในลักษณะรูปดาวผ่านอุปกรณ์ เช่น อีเทอร์เน็ตสวิตชิง การคัดเลือกชุดข้อมูลที่ส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทาง จะกระทำที่ชุมสายกลางที่เรียกว่า สวิตชิง โดยสวิตชิงจะเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการสลับสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
3. **โทเค็นริง** เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทุกสถานี โดยมีตัวนำสารวิ่งไปบนสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ส่งมา ถ้าไม่ใช่ของตนเองต้องส่งผ่านไปยังสถานีอื่นต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีผู้รับที่ต้องการ เหมาะกับงานที่ต้องการรับประกันอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการระบบความแน่นอน
4. **ไฮบริด** เป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอีเทอร์เน็ต โทเค็นริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน มักพบเห็นในเครือข่ายระดับแมนและแวนที่ใช้เชื่อมโยงองค์กรหรือสาขาต่างๆ ซึ่งมีการวางรูปแบบเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเหมือนกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมต่อจากคนละจังหวัด หรือคนละประเทศก็ได้

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “อีเทอร์เน็ต” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับอีเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “โทเค็นริง” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับโทเค็นริงได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “สวิตชิง” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับสวิตชิงได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ไฮบริด” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับไฮบริดได้ถูกต้อง

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1

อินเทอร์เน็ต

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.1

1. อินเทอร์เน็ต คือ.....
.....
2. ลักษณะของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ.....
.....



กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.1

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยตอบสั้นๆมาพอสังเขป

1. อินเทอร์เน็ต หมายถึง.....
.....

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่อะไรบ้าง.....
.....

3. การพัฒนาและปรับปรุงอินเทอร์เน็ตอยู่ภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบันใด

.....
.....

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.2

โทเค็นริง

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.2

1. โทเค็นริง คือ.....
.....
2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ.....
.....



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง

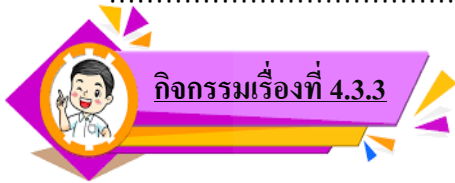
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.3

สวิตชิง

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.3

1. สวิตชิง คือ.....
.....
2. ลักษณะของการเชื่อมต่อสวิตชิง คือ.....
.....



กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.3

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง

 A large, empty rectangular box with rounded corners and a blue border, intended for students to draw a network diagram showing the characteristics of switching network connections. In the background, there is a faint watermark of the Rajabhat Sakon Nakhon logo, which includes a tiered umbrella and the text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร' (Rajabhat Sakon Nakhon).

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.4 ไสบริด

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.4

1. ไสบริด คือ.....
.....
2. ลักษณะของการเชื่อมต่อไสบริด คือ.....
.....



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไสบริด

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง: ให้นักเรียนลงชื่อ-สกุล ใน Google Forms เพื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน

1. แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน (จำนวน 10 คะแนน)
 2. ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึงข้อใด
 - ก. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
 - ข. การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน
 - ค. คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป
 - ง. การส่งข้อมูลให้บุคคลอื่นในระบบได้ใช้งานเดียวกัน
 2. ข้อใดคือ การเชื่อมต่อเครือข่าย LAN
 - ก. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันหลายๆคนในอาคารเดียวกัน
 - ข. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาต่อปลั๊กไฟฟ้าร่วมกันในบริเวณใกล้ๆ
 - ค. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสายไฟในอาคารเดียวกัน
 - ง. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสาย LAN ในอาคารเดียวกัน
 3. การเชื่อมต่อเครือข่าย MAN มีลักษณะอย่างไร
 - ก. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย LAN หลายๆเส้น
 - ข. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย LAN ในระยะทางใกล้ๆ
 - ค. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในระดับเมือง
 - ง. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยในระดับประเทศ
 4. เพราะเหตุใดเครือข่าย WAN จึงทำให้การติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก
 - ก. เพราะทุกประเทศใช้เหมือนกัน
 - ข. เพราะทุกประเทศนิยมใช้กัน
 - ค. เพราะทุกประเทศมีการเชื่อมโยงเหมือนกัน
 - ง. เพราะทุกประเทศเชื่อมโยงติดต่อเครือข่ายระหว่างกัน
 5. รูปแบบเครือข่ายแบบดาวมีข้อเสียอย่างไร
 - ก. วิเคราะห์จุดเสียบยากมาก
 - ข. สิ้นเปลืองสายสัญญาณมาก
 - ค. ใช้อุปกรณ์มากกว่าแบบอื่น
 - ง. ความเร็วของสัญญาณน้อยกว่า
 6. เครือข่ายใดที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆด้วยสายเคเบิลยาวต่อไปนี้เรื่อยๆ
 - ก. Star
 - ข. Ring
 - ค. Bus
 - ง. Ethernet

7. Modems ทำหน้าที่อะไร

- ก. เป็นอุปกรณ์เชื่อมสถานีเครือข่ายที่ใช้การเชื่อมต่อแบบดาว
- ข. ทำหน้าที่เชื่อมเครือข่ายย่อยสองเครือข่ายเข้าด้วยกัน
- ค. ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ
- ง. ทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์

8. การส่งสัญญาณแบบมีสายสัญญาณแบบใดที่มีความเร็วสูงสุด

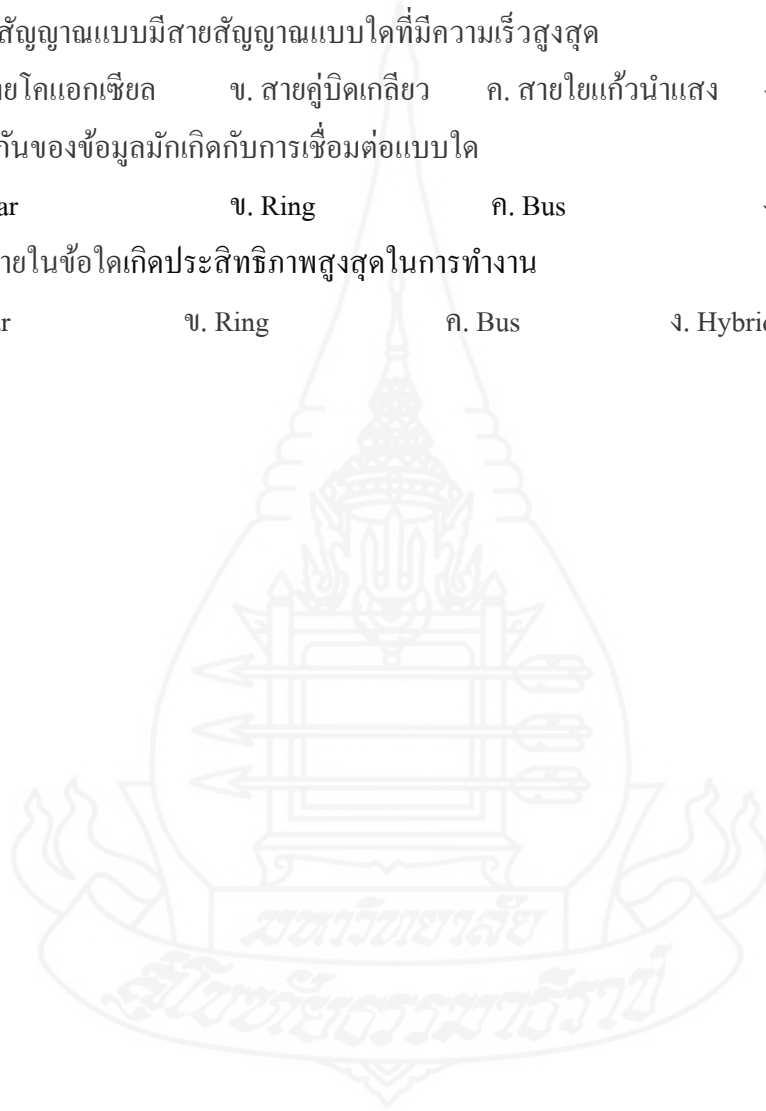
- ก. สายโคแอกเชียล
- ข. สายคู่บิดเกลียว
- ค. สายใยแก้วนำแสง
- ง. สายแกนนำโลหะ

9. การชนกันของข้อมูลมักเกิดกับการเชื่อมต่อแบบใด

- ก. Star
- ข. Ring
- ค. Bus
- ง. Ethernet

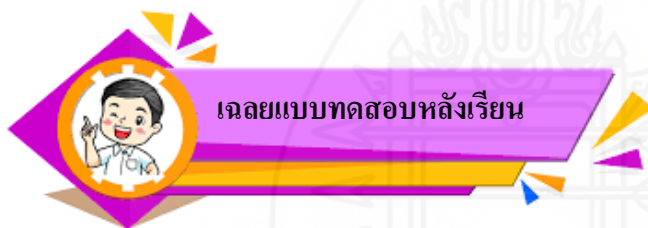
10. เครือข่ายในข้อใดเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

- ก. Star
- ข. Ring
- ค. Bus
- ง. Hybrid





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



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

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.1

1.เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อกัน โดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ อินเทอร์เน็ตร่วมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

2.ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ อินเทอร์เน็ตร่วมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน



คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

..... การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกัน โดยอาศัยช่องทางและ
อุปกรณ์การสื่อสาร

2. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง

..... การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร
เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็น
การลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่
ในปัจจุบัน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.2

1. ช่องทางการสื่อสารได้แก่ เส้นใยแก้วนำแสง สายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเชียล และ ดาวเทียม

2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้แก่ แอร์การ์ด บรีดจ์ สวิตช์ รั้าเตอร์ สวิตช์ เกตเวย์ โมเด็ม และเอ็กซ์เซสพอยต์



กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายที่กำหนดให้โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ก. เส้นใยแก้วนำแสง	ข. สายคู่บิดเกลียว	ค. สายโคแอกเชียล	ง. ดาวเทียม
จ. แอร์การ์ด	ฉ. บรีดจ์	ช. สวิตช์	ซ. โมเด็ม

1. **ข** ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระยะทางไกล มีน้ำหนักเบาจึงง่ายต่อการติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์
2. **ก** ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล ป้องกันสัญญาณรบกวนได้ดี แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก
3. **ง** เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่นๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมใช้ในการเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์
4. **ฉ** อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป
5. **ช** กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม
6. **ซ** แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1

เครือข่าย LAN

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.1

บันทึกสาระสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

- 1.เครือข่าย LAN คือ เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกกันว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย
- 2.ลักษณะของเครือข่าย LAN คือ ลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING
- 3.ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย LAN ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ มีระบบอื่นที่ดีกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีดีพอ และการดูแลรักษายาก





คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป



แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN

ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม

ข้อจำกัด คือ มีระบบอื่นที่ดีกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีดีพอ และการดูแลรักษายาก

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.2

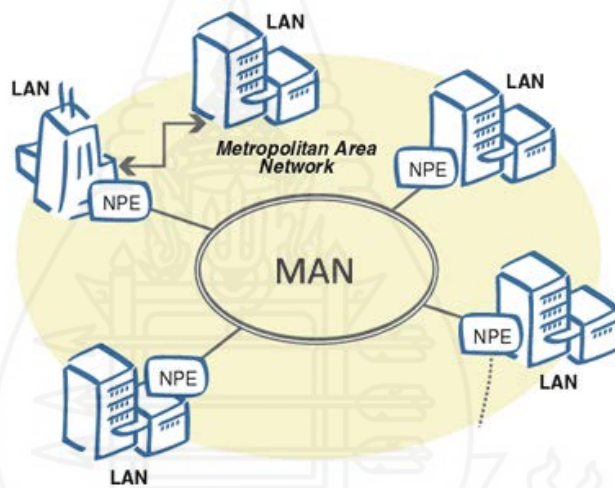
บันทึกสาระสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

1. เครือข่าย MAN คือ การรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน โดยต้องใช้บริการโครงข่ายการสื่อสารขององค์กร โทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย

2.ลักษณะของเครือข่าย MAN คือ **เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ทั้งตัวเมืองหรือติดต่อระหว่างจังหวัด** 3.ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN **ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการใช้บริการขององค์กร โทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงทำให้การติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ**



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป



แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN

ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการใช้บริการขององค์กร โทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงทำให้การติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

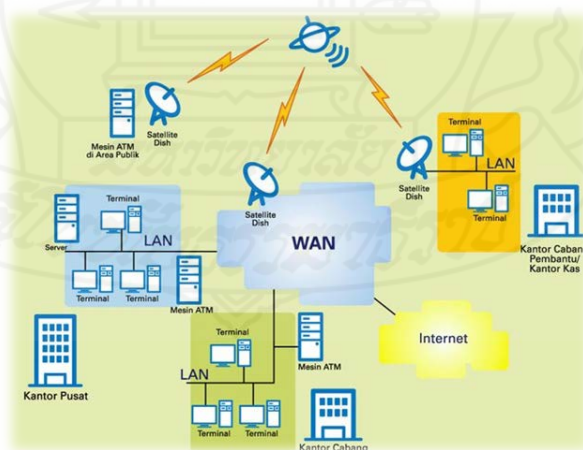
บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.3

บันทึกสาระสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

1. เครือข่าย WAN คือ เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมโยงเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระดับใหญ่ เชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก
2. ลักษณะของเครือข่าย WAN คือ เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายหลายๆเครือข่ายเข้าด้วยกัน ใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ทุกประเทศทั่วโลกมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร
3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป



แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN

ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว
ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1

อินเทอร์เน็ต

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.1

1. อินเทอร์เน็ต คือ เป็นเครือข่ายท้องถิ่นที่นิยมมากที่สุด เชื่อมต่อโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน
2. ลักษณะของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลาง มีการพัฒนาและปรับปรุงภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE



กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.1

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยตอบสั้นๆมาพอสังเขป

1. อินเทอร์เน็ต หมายถึง เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลาง.....

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่อะไรบ้าง สวิตชิง ฮับ เราเตอร์ โมเด็ม และ บริดจ์.....

2. การพัฒนาและปรับปรุงอินเทอร์เน็ตอยู่ภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบันใด

..... IEEE หรือ Institute of Electrical and Electronics Engineer.....

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.2

1. โทเค็นริง คือ เป็นเทคโนโลยีเครือข่าย LAN ที่พัฒนาโดยบริษัท IBM ในช่วงทศวรรษที่ 1970 ซึ่งต่อมา IEEE ได้นำมาเป็นแม่แบบในการพัฒนามาตรฐาน IEEE 802.5 ซึ่ง IEEE 802.5 หรือ โทเค็นริง (Token Ring) จัดเป็นเครือข่ายที่ใช้โทโปโลยีแบบวงแหวน(Ring)
2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ เป็นการเชื่อมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทุกสถานี โดยมีตัวนำสารวิ่งไปบนสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ส่งมา ถ้าไม่ใช่ของตนเองต้องส่งผ่านไปยังสถานีอื่นต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีผู้รับที่ถูกต้อง เหมาะกับงานที่ต้องการรับประกันอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการระบบความแน่นอน



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง

1

ลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง



ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.3

สวิตชิง

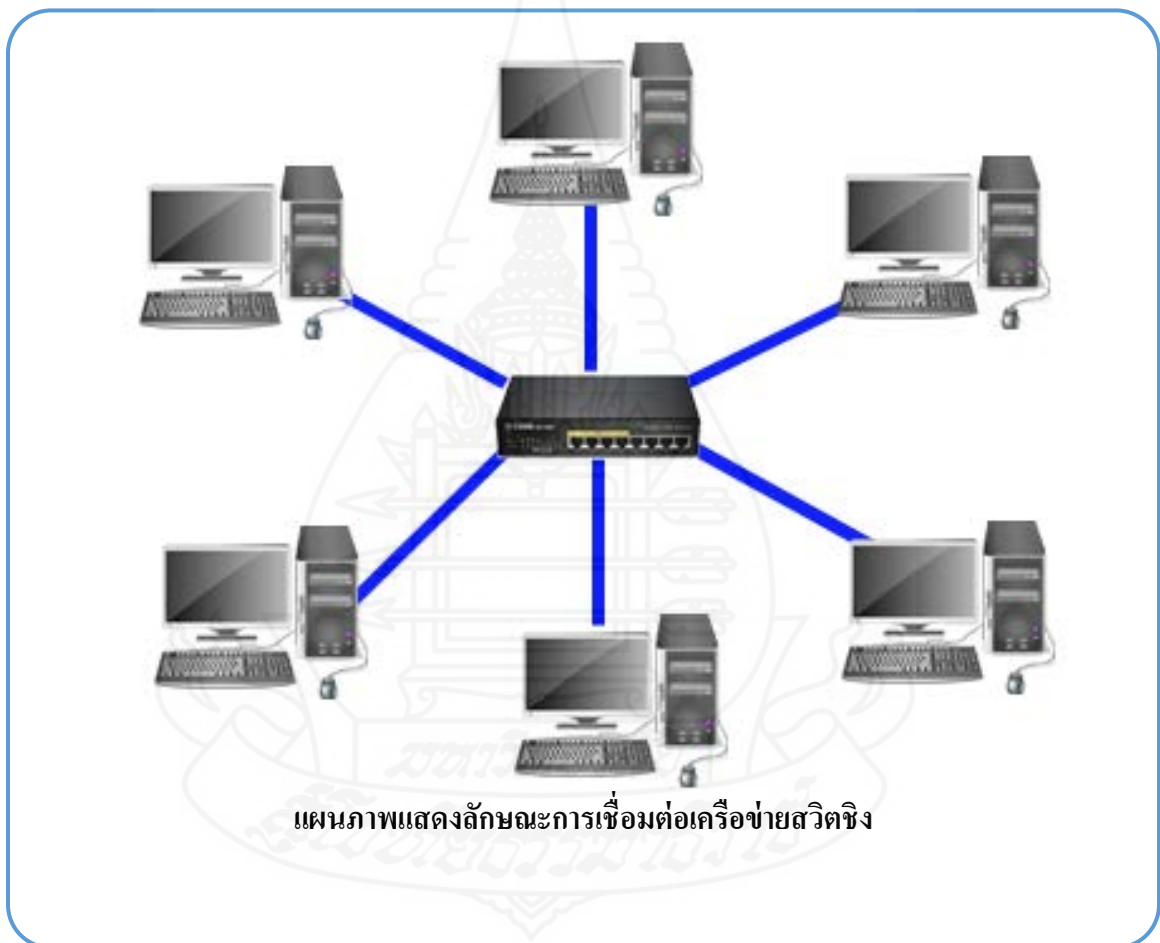
บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.3

1. สวิตชิง คือ เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางที่ควบคุมการ
สลับสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ



2.ลักษณะของการเชื่อมต่อสวิตชิง คือ **เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง** ในลักษณะรูปดาว ผ่านอุปกรณ์ชุมสายกลางที่เรียกว่า สวิตชิง ที่ควบคุมการสลับสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง



ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

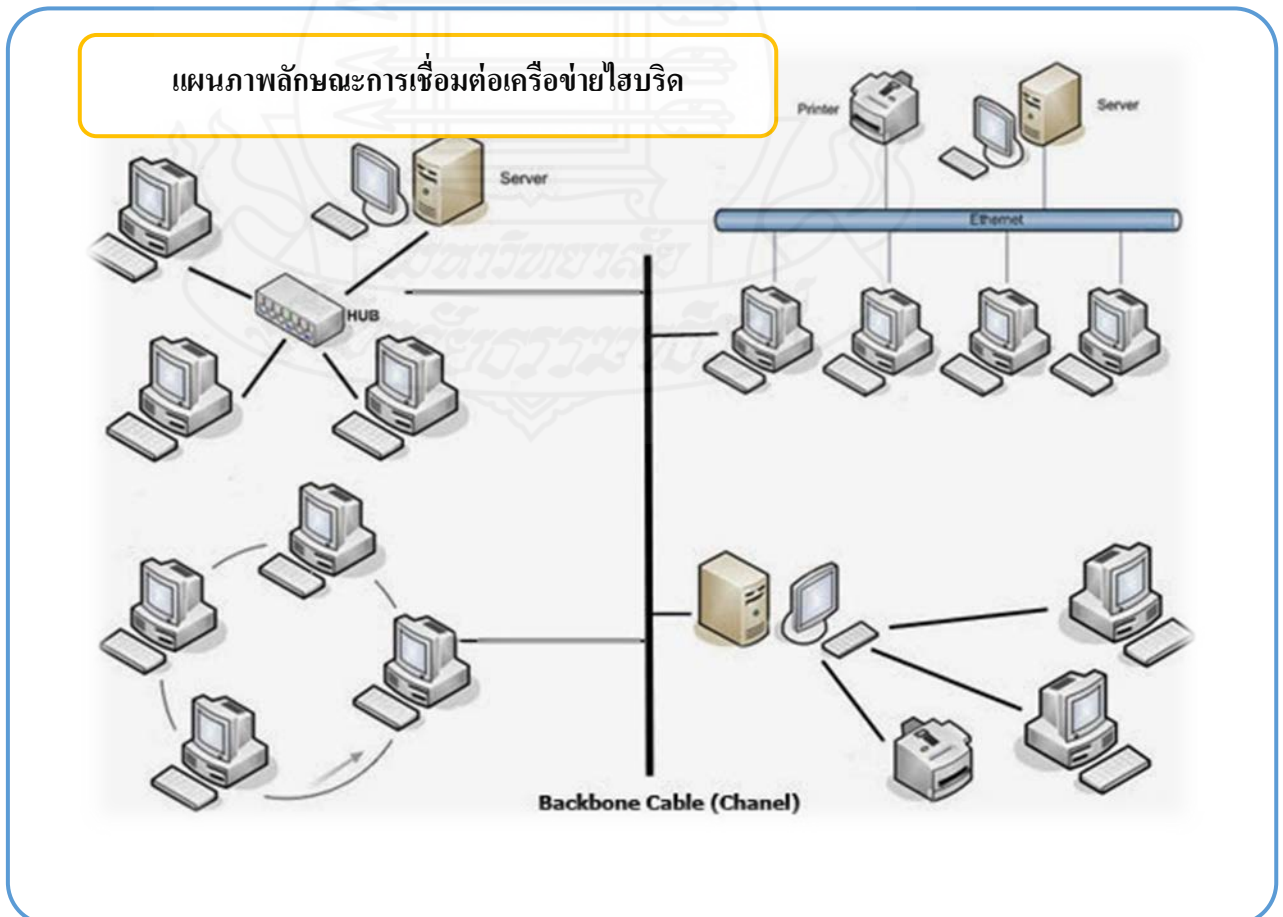
เรื่องที่ 4.3.4 ไสบริด

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.3.4

1. ไสบริด คือ เทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โทเค็นริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน มักพบเห็นในเครือข่าย MAN และ WAN ที่ใช้เชื่อมโยงองค์กรหรือสาขาต่างๆ
2. ลักษณะของไสบริด คือ เชื่อมโยงรูปแบบเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเหมือนกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมต่อจากคนละจังหวัด หรือคนละประเทศก็ได้ ในการเชื่อมต่อเครือข่ายโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ หรือดาวเทียมเป็นสื่อกลางนำส่งข้อมูล มีข้อดี คือสามารถเข้าถึงเครือข่ายที่อยู่ในระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัด คือ ดูแลระบบยาก และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไสบริด



ภาคที่ 3

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



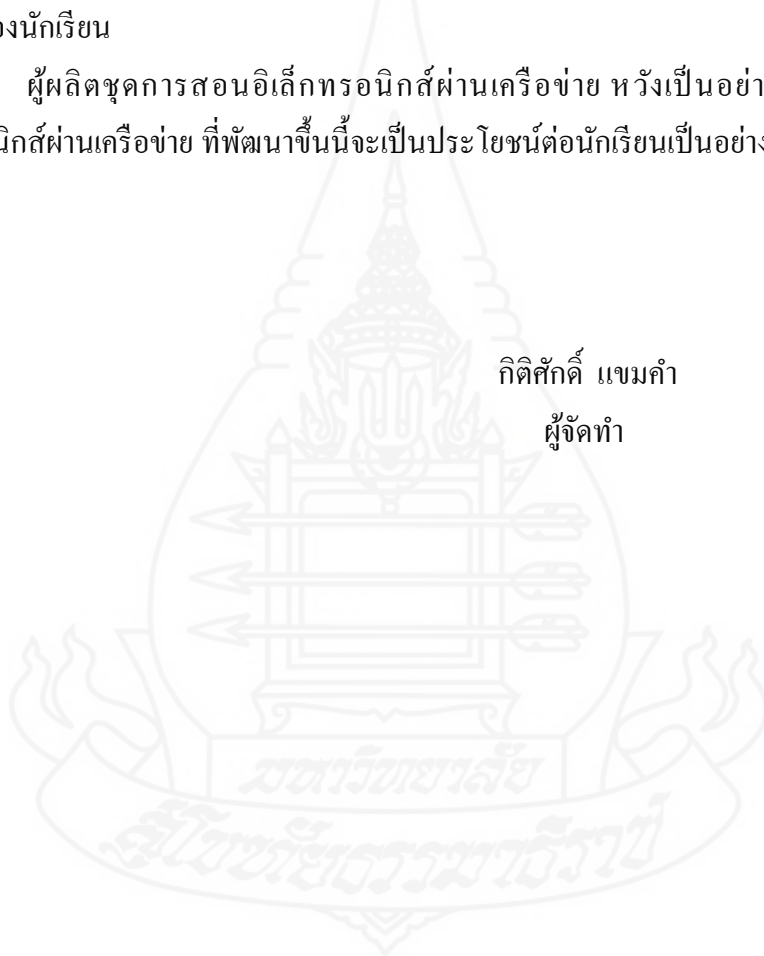
คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย วิธีการเข้าสู่ Google sites การเตรียมตัวของนักเรียน และบทบาทของนักเรียน

ผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก

กิตติศักดิ์ แหมคำ

ผู้จัดทำ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	
วิธีการเข้าสู่ Google sites	
การเตรียมตัว of นักเรียน	
บทบาทของนักเรียน	
การประเมินการเรียนรู้	



1. ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรูปแบบ Google sites แบ่งหน้าจอกคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วน ดังภาพที่ 5.1

ส่วนที่ 1

ส่วนที่ 2

ส่วนที่ 3

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่อง 4.3.1 อินเทอร์เน็ต

เรื่อง 4.3.2 โพรโตคอล

เรื่อง 4.3.3 สตรีมมิ่ง

เรื่อง 4.3.4 ไวรัล

แบบทดสอบหลังเรียน

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

หน้าแรก

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 คำเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
- ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับเมนูเนื้อหา ในแถบเมนูหลัก และเมนูรองที่เป็นกรอบความโปร่งใส
- ให้นักเรียนทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้ว ตรวจสอบแนวตอบจากแนวตอบในแบบฝึกปฏิบัติ
- เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องจนครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 คำเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียน

หมายเหตุ: หากมีข้อสงสัยหรือปัญหาข้อใดในการเรียนประการใด ให้นักเรียนแจ้งให้ครูทราบทันที

Comments

ภาพที่ 5.49 ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ประกอบด้วย ตรามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ชื่อแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ชื่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชื่อผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ส่วนที่ 2 เมนูด้านซ้ายมือ แสดงเมนูหลัก ประกอบด้วย (1) หน้าแรก (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (5) ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (6) ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (6) ศูนย์ความรู้ (7) ศูนย์สื่อโสตทัศน (8) แบบทดสอบหลังเรียน (9) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ (10) ข้อมูลและประวัติผู้ผลิต ในส่วนของเมนูรองจะแสดงหัวเรื่องย่อยตามเมนูหลัก ซึ่งจะพับเก็บ (Drop-down) ตามเมนูหลัก

ส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก เป็นพื้นที่ใช้แสดงรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนของเมนูหลักและเมนูรอง โดยเนื้อหาจะเชื่อมโยงกับเมนูหลักและเมนูรองในส่วนที่ 2

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยรายการหลัก 9 รายการ ได้แก่ (1) หน้าแรก (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) เนื้อหาสาระ กิจกรรม และแนวตอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (5) ศูนย์ความรู้ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) แบบทดสอบหลังเรียน (8) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ(9) ข้อมูลประวัติผู้ผลิต รายละเอียดอยู่ในคู่มือการใช้งานชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก	หน้าแรก
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 โพรท็อก	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติผู้ผลิต	

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับเมนูเนื้อหา ในแถบเมนูหลัก และเมนูรองที่เป็นกรอบดาวโหลดครบถ้วน
3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้ว ตรวจสอบแนวตอบจากแนวตอบในแบบฝึกปฏิบัติ
4. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องจนครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียน

หมายเหตุ. หากมีข้อสงสัยหรือมีข้อขัดข้องในการเรียนประการใด ให้นักเรียนแจ้งให้ครูทราบทันที

Comments

ภาพที่ 5.50 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



หน้าแรก	หมายเลขเรียนรู้ที่ 4 >
แผนการสอน	แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน	หัวข้อเรื่อง
* ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
* ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	แนวคิด 1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสารเป็นสื่อกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันในเครือข่าย โดยมีความสำคัญ ดังนี้ (1) ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร ระหว่างกัน (2) เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (3) เกิดการใช้ข้อมูลและทรัพยากรร่วมกัน และ (4) ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย 2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ (1) LAN (2) MAN และ (3) WAN 3. เทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ มีเทอร์เน็ต โทเค็นริง สวิตชิง และไฮบริด
* ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด	วัตถุประสงค์ 1. หลังจากศึกษา"ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 2. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง 3. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง 4. หลังจากศึกษา"ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง 5. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 6. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 7. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 8. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 9. หลังจากศึกษา"เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์"แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

กิจกรรมการเรียน

1. เข้าแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่าน Google form
2. ศึกษาบทเรียน
3. ศึกษาศูนย์ความรู้
4. ศึกษาศูนย์สื่อโสตทัศน์
5. ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจผล
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่าน Google form

สื่อการเรียน

1. แผนการสอน
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ศูนย์ความรู้
4. ศูนย์สื่อโสตทัศน์
5. แบบฝึกปฏิบัติ

การประเมินการเรียน

1. ประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ประเมินผลการเรียนจากกิจกรรมระหว่างเรียน
3. ประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน

แผนผังแนวคิด เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 5.51 ตัวอย่างแผนการสอน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุทัยธานี

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บงกชกิติหัตถ์ เข้มกล้า
วันที่แก้ไข = 26/02/20๑๖

หน้าแรก	แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน	แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	คำชี้แจง
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1. ให้คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	ทำเป็น
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	สำเร็จแล้ว
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สตรีมมิ่ง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ช่วยเหลือ/วิธีส่วนตัว	

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง

1. ให้คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. ให้คลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ทำเป็น

สำเร็จแล้ว

เปิด แบบทดสอบก่อนเรียน

+ Add file + Add link Add from Drive Move to Delete Subscribe to changes

There are currently no files. Upload files by clicking the "Add file" button.

Comments

Kitisukmoo ssdcmoo2f

ภาพที่ 5.52 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลในเครื่องหมาย
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

*จำเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ *
เลือก

*
วันที่
ว/คด/ปปปป

ชื่อ สกุล *
คำตอบของคุณ

ค่านานาชาติ *
เลือก

ถัดไป

ทำแบบทดสอบนี้บน Google Forms

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

*จำเป็น

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง * 1 คะแนน

การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ ๒ เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล

ระบบใดๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้ระบบใดๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้

สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

การรับส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อข้อมูล

2. ถ้านักเรียนต้องการติดตั้งเครือข่ายเพื่อใช้ร่วมกันภายในอาคารหรือบริเวณเดียวกัน นักเรียนจะเลือกใช้เครือข่ายแบบ * 1 คะแนน

MAN

LAN

WAN

VAN

ภาพที่ 5.53 ตัวอย่าง Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายศักดิ์ชัย แซ่มณี
หน้าบทที่ ๓ - 2602700565

<p>Sidebar</p> <p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 โพรโทคอล</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สตรีตจิ้ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>แผนการสอนประจำสอน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>แนวคิด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่ละเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยใช้อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้ 2. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ดินเหนืร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน 3. การแข่งขันส่งข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางไกลโดยอัตโนมัติและต่างจากของเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ขึ้นอยู่กับช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ <p>วัตถุประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 2. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 3. หลังจากศึกษาเรื่อง "ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายได้ถูกต้อง <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 4.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>http://www.muhimbi.com/wp-content/uploads/2014/07/muhimbi01717802013_getnetwork-300x169.jpg</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>คลิกวีดีโอที่ 4.1 ความหมายและพิจารณาของอินเทอร์เน็ต</p> <p>http://youtu.be/vm5s1_7w0Lk</p> </div>
---	---

ภาพที่ 5.54 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายศักดิ์ชัย แซ่มณี
หน้าบทที่ ๓ - 2602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 โพรโทคอล</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สตรีตจิ้ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญมาก และคอมพิวเตอร์ยังเป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการใช้งานในทุกๆด้าน อย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นถึงกัน เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้สูงขึ้น</p> <p>ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่ละเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยใช้อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้</p> <p>ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ดินเหนืร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน</p> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 4.1.1 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>https://sites.google.com/site/kratigcom/_rsrc/1468889344834/hmvy-kar-reyn-ru-thi-3/rdb0-3d8292v</p> <p>http://kxay-khamphrasrtear-computer-network-network.jpg</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>คลิกวีดีโอที่ 4.1.1 เรื่อง ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>http://youtu.be/vm5s1_7w0Lk</p> </div>
--	--

ภาพที่ 5.55 เนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.1.1</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญ</p> <p>1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง.....</p> <p>2. ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....</p> <hr/> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1</p> <p>คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>2. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>....</p> <p>นักเรียนตรวจทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สตรีตจิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโฮสต์ค้น	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.56 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.1</p> <p>1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันเกิดประโยชน์ซึ่งกันและกันในปัจจุบัน</p> <p>2. ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1</p> <p>คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร</p> <p>2. การเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง การเชื่อมคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สตรีตจิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโฮสต์ค้น	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.57 เนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์



หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อโสตทัศน์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การรับส่งข้อมูลข่าวสารไว้วางใจ และมีปริมาณมาก ในระยะทางที่ไกลไกลที่แตกต่างของแต่ละเครือข่ายนั้น ขึ้นอยู่กับประเภทของการเชื่อมต่อสัญญาณ และอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้สาย และประเภทที่ไม่ใช้สาย ดังนี้

1. ประเภทที่ใช้สาย

1.1 สายคู่บิดเกลียว (twisted pair) ลวดการขนานจากด้ายเส้นเล็กใช้ทำจากคู่สายข้างเคียงภายในสายเดียวกันหรือจากภายนอก สามารถส่งข้อมูลจำนวนมาก ได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระยะทางไกล มีน้ำหนักเบาจึงง่ายต่อการติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณในโทรศัพท์ นอกจากนี้ สายคู่บิดเกลียวยังมี 2 ชนิด ได้แก่ แบบทึบฉนวน และไม่ทึบฉนวน ซึ่งแบบไม่ทึบฉนวนจะมากกว่า ทำให้สะดวกต่อการโค้งงอแต่ป้องกันคลื่นแม่เหล็กได้น้อยกว่าแบบทึบฉนวน



รูปที่ 4.1.2 สายคู่บิดเกลียว

<https://www.google.com/search?q=twisted+pair>

2. สายโคแอกเชียล (coaxial cable) มีองค์ประกอบ ความของสัญญาณไฟฟ้าจากภายนอกสะท้อนกลับและลดการแผ่กระจายคลื่นรบกวนของสายสัญญาณเอง

ราคาแพงกว่าและติดตั้งยากกว่าสายคู่บิดเกลียว ทนทาน สามารถเดินสายฝังใต้พื้นดินได้ นิยมใช้เป็นสายสัญญาณจากเสาอากาศโทรทัศน์ สายเคเบิลทีวี สายโทรศัพท์ทางไกล สายส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายท้องถิ่น หรือใช้ในการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ



รูปที่ 4.1.3 สายโคแอกเชียล

<https://www.google.com/search?q=coaxial+cable>

3. เส้นใยแก้วนำแสง (fiber optic) รับส่งข้อมูลหลักสำหรับเครือข่าย ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูงในการรับส่งข้อมูลมากกว่าสายคู่บิดเกลียวและสายโคแอกเชียล

การติดตั้งสัญญาณทำได้ยาก มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล ไม่ถูกรบกวนจากคลื่นไฟฟ้า หรือสัญญาณวิทยุ และมีราคาแพงและติดตั้งยาก



รูปที่ 4.1.4 เส้นใยแก้วนำแสง

<https://www.google.com/search?q=fiber+optic>

3. สวิตช์ (Switch) อุปกรณ์อย่างสวิตช์ในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะเครือข่ายท้องถิ่นที่ติดตั้งใช้งานตามสำนักงานทั่วไป สวิตช์ได้

ผนวกคุณสมบัติระหว่างบริดจ์และฮับเข้าด้วยกัน กล่าวคือ การทำงานของสวิตช์จะเหมือนกับบริดจ์ที่สามารถกำหนดเส้นทางข้อมูลภายในเครือข่ายได้



รูปที่ 4.1.8 สวิตช์ (Switch)

<http://www.it-ebooks.info/book/34344/switch-network-equipment>

4. อุปกรณ์จัดเส้นทางหรือเราเตอร์ (Router) จัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญมากที่

เดียวในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยหลายๆ กลุ่มเข้าด้วยกัน ความสามารถของเราเตอร์ก็คือ สามารถกำหนดเส้นทางในการส่งแพ็คเกจข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม



รูปที่ 4.1.9 เราเตอร์ (Router)

<http://www.cisco.com/c/en/us/products/routers/1000-series-integrated-services-routers-for-lan.html>

5. เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน

ในเครือข่ายหนึ่งจะใช้โปรโตคอลตัวใดก็ตาม เนื่องจาก Gateway สามารถแปลงรูปแบบ Packet ของโปรโตคอลหนึ่งไปเป็นรูปแบบอีกโปรโตคอลหนึ่งเพื่อให้ง่ายแก่การทำงานในเครือข่ายได้ เช่น แปลงรูปแบบแพ็คเกจของ TCP/IP ไปเป็น Apple Talk เป็นต้น ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นๆ ได้โดยไม่ต้องจำกัด และมักนำไปใช้งานเพื่อเป็นประตูการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกัน เช่น เครื่องที่เชื่อมต่อกับเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้น เกตเวย์จึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกัน

เราสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายเข้าด้วยกันได้ในปัจจุบันนี้ได้รับการทำงานของ เกตเวย์ ใยแก้ว เราเตอร์ แล้ว ทำให้เราเตอร์สามารถทำงานเป็นเกตเวย์ได้ จึงไม่จำเป็นต้องซื้ออุปกรณ์ตัวนี้แยกแล้ว



รูปที่ 4.1.10 เกตเวย์ (Gateway)

http://www.melbourn.gov.uk/products/inf_pdp/rodman_gateway/

6. โมเด็ม (Modem: MOdulator – DEModulator) เป็นอุปกรณ์การสื่อสารชนิดหนึ่ง

ซึ่งอาศัยเครือข่ายโทรศัพท์เป็นช่องทางสื่อสารข้อมูล โดยหน้าที่ของมันก็คือ การแปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก เพื่อให้อุปกรณ์สามารถเดินทางไปตามสายโทรศัพท์ได้ และเมื่อไปถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางก็จะมีการแปลงข้อมูลอะนาล็อกให้กลับเป็นข้อมูลดิจิทัลแล้วส่งเข้าไปประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังนั้น หากผู้ใช้ต้องการใช้ระบบเครือข่ายของตน



ภาพที่ 5.58 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คู่มือวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อการสอน</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.1.2</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>ตัวชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่อง 4.1.2</p> <p>1. ช่องทางการสื่อสารได้แก่.....</p> <p>2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้แก่.....</p> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.1.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายที่กำหนดไว้ โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <p>ก. เส้นใยแก้วนำแสง ข. สายคูเบิลเคเบิล ค. สายโคแอกเชียล ง. ดาวเทียม จ. แอร์การ์ด ฉ. บรอดแบนด์ ซ. สวิตช์</p> <p>1.....ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระยะทางไกล มีน้ำหนักเบาจึงจ่ายค่าติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์</p> <p>2.....ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล มีองค์ประกอบที่ซับซ้อน แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก</p> <p>3.....เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่น ๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมแนวolumกิจกรรมที่ 4.1.2 ใช้ใน การเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์</p> <p>4.....อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป</p> <p>5.....กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม</p> <p>6.....แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก</p> <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แบบทดสอบกิจกรรมที่ 4.1.2</p>
--	---

ภาพที่ 5.59 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.2

ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คู่มือวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อการสอน</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่อง 4.1.2</p> <p>1. ช่องทางการสื่อสาร ได้แก่ เส้นใยแก้วนำแสง สายคูเบิลเคเบิล สายโคแอกเชียล และ ดาวเทียม</p> <p>2. อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ แอร์การ์ด บรอดแบนด์ สวิตช์ เซิร์ฟเวอร์ โพรเซสเซอร์ และอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.1.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายที่กำหนดไว้ โดยนำอักษรด้านหน้าเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง</p> <p>ก. เส้นใยแก้วนำแสง ข. สายคูเบิลเคเบิล ค. สายโคแอกเชียล ง. ดาวเทียม จ. แอร์การ์ด ฉ. บรอดแบนด์ ซ. สวิตช์ ข. โนมเต็ม</p> <p>1 ข ส่งข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยอัตราความเร็วสูงในระยะทางไกล มีน้ำหนักเบาจึงจ่ายค่าติดตั้ง ราคาถูก และนิยมใช้เป็นสายสัญญาณโทรศัพท์</p> <p>2 ค ส่งข้อมูลได้ไกลมีความเร็วสูง มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล มีองค์ประกอบที่ซับซ้อน แต่ราคาแพงและติดตั้งยาก</p> <p>3 ง เชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับการสื่อสารระยะไกลที่ระบบสื่อสารอื่น ๆ เข้าถึงได้ลำบาก นิยมใช้ในการเผยแพร่ภาพทางโทรทัศน์</p> <p>4 ด อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับสะพานเชื่อมระหว่างเครือข่ายสองเครือข่ายขึ้นไป</p> <p>5 ซ กำหนดเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางที่เหมาะสม</p> <p>6 ข แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นข้อมูลอะนาล็อก</p> <p>Add files</p> <p>Comments</p>
--	--

ภาพที่ 5.60 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.2

ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายศักดิ์กร สุขแก้ว
หน้าบทศึกษา - 2602700565

หน้าแรก	<p>แนวคิดกิจกรรมที่ 4.2.1</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.1 บันทึกสาระสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังนี้</p> <p>1.เครือข่าย LAN คือ เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือที่เรียกกันว่า สายแลน และใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย</p> <p>2.ลักษณะของเครือข่าย LAN คือ ลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และการเชื่อมต่อแบบ RING</p> <p>3.ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย LAN ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ มีระบบอื่นที่ดีกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีดีพอ และการดูแลรักษายาก</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป แผนภาพแสดงลักษณะของเครือข่าย LAN</p>  <p>ข้อดี คือ สามารถแชร์หรือใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อจำกัด คือ มีระบบอื่นที่ดีกว่า ซอฟต์แวร์มีราคาสูง ระบบความปลอดภัยยังมีดีพอ และการดูแลรักษายาก</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.63 ตัวอย่างแนวคิดกิจกรรมที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย


เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายศักดิ์กร สุขแก้ว
หน้าบทศึกษา - 2602700565

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.2.2</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN คำสั่ง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.2.2</p> <p>1.เครือข่าย MAN คือ.....</p> <p>2.ลักษณะของเครือข่าย MAN.....</p> <p>3.ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN.....</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2 คำสั่ง เขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เรียบร้อยก่อนตรวจคำตอบจาก [แนวคิดกิจกรรมที่ 4.2.2](#)



ภาพที่ 5.64 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บุญกิติศักดิ์ เข้มกล้า
หน้าปกที่ปกสาร 2602700565

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน์

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.2

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.2

- 1.เครือข่าย MAN คือ การรวมเครือข่าย LAN หลายๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยต้องใช้บริการโครงสร้างการสื่อสารขององค์กรโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย
- 2 ลักษณะของเครือข่าย MAN คือ เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมโต้งตัวเมืองหรือติดต่อระหว่างจังหวัด
- 3 ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย MAN ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการให้บริการขององค์กรโทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงทำให้การติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ

กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป

แผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย MAN

ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการให้บริการขององค์กรโทรศัพท์เข้ามาช่วยเชื่อมโยงทำให้การติดต่อสื่อสารได้ สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัด คือ ต้องใช้อุปกรณ์เครือข่ายจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ระบบมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างที่ชำนาญในการเชื่อมต่อและดูแลระบบ

[Translate](#)

ภาพที่ 5.65 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บุญกิติศักดิ์ เข้มกล้า
หน้าปกที่ปกสาร 2602700565

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน์

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

กิจกรรมที่ 4.2.3

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.3

- 1.เครือข่าย WAN คือ
- 2 ลักษณะของเครือข่าย WAN
- 3 ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN

กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.3

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป

นักเรียนควรทำกิจกรรมในเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก **แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3**

ภาพที่ 5.66 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิตติศักดิ์ แซ่มคำ
หน้าบันทึกเลข = 2602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไอชรีด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เรื่องเครือข่าย WAN</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.2.3</p> <p>1. เครือข่าย WAN คือ เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมต่อเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระดับใหญ่ เชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก</p> <p>2. ลักษณะของเครือข่าย WAN คือ เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน ใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ทุกประเทศทั่วโลกมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ คือ โมเด็ม ช่วยในการติดต่อสื่อสาร</p> <p>3. ข้อดีและข้อจำกัดของเครือข่าย WAN ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย</p> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.2.3</p> <p>สร้าง โน้ตเขียนเขียนแผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดมาพอสังเขป</p> <div style="text-align: center;"> <p>แผนภาพแนวคิดแสดงลักษณะของเครือข่าย WAN</p>  </div> <p>ข้อดี คือ สามารถติดต่อสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกรวดเร็ว ข้อจำกัด คือ ใช้อุปกรณ์ราคาแพง และมีความปลอดภัยน้อย</p>
--	---

ภาพที่ 5.67 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิตติศักดิ์ แซ่มคำ
หน้าบันทึกเลข = 2602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไอชรีด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>แผนการสอนประจำตอน</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่อง</p> <p>4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>4.3.3 สวิตชิง</p> <p>4.3.4 ไอชรีด</p> <p>แนวคิด</p> <p>1. อีเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวโดยสายสัญญาณหลักกับตัวอื่น ซึ่งสายสัญญาณนี้เป็นเหมือนเส้นทางที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางก่อน นิยมใช้มากที่สุดในเครือข่ายแบบบรอดแบนด์ มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายใต้มาตรฐานและบริษัทของสมาชิก IEEE</p> <p>2. สวิตชิง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และตัวควบคุมที่เชื่อมต่อกันภายในลักษณะรูปดาวผ่านอุปกรณ์ เช่น อีเทอร์เน็ตสวิตชิง การสวิตชิงข้อมูลที่จะส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทาง จะกระทำที่ชั้นสวิตชิงที่เรียกว่า สวิตชิง โดยสวิตชิงจะเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการส่งสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ตั้งต้องการ</p> <p>3. โพรเซสซิ่ง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทุกสถานี โดยมีส่วนสารวิ่งไปบนสายสัญญาณของแต่ละสถานี คือข้อมูลจะวนลูปข้อมูลที่ส่งมา ถ้ามายังข้อมูลของเครื่องส่งมาไปยังสถานีอื่นต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีผู้รับที่ถูกต้อง เหมาะกับงานที่ต้องการรับประกันความ</p> <p>(ให้นักเรียนคลิกเลือกศึกษาตามลำดับ)</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โพรเซสซิ่ง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไอชรีด</p> <div style="text-align: center;"> <p>YouTube Video</p>  <p>คลิปวิดีโอที่ 4.3 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ http://youtube.com/watch?v=KICbNARKvg0</p> </div>
--	--

ภาพที่ 5.68 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.3.1</p> <p>กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต ตัวชี้แจง ให้นักเรียนทำงานในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อีเทอร์เน็ต คือ 2. ลักษณะของการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต คือ <p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.1 คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยตอบสั้นๆพอสังเขป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อีเทอร์เน็ต หมายถึง 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ได้แก่อะไรบ้าง 3. การพัฒนาและปรับปรุงอีเทอร์เน็ตอยู่ภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบันใด <p>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.69 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.1 เรื่อง อีเทอร์เน็ต

แผนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1</p> <p>กิจกรรมที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต คำชี้แจง ให้นักเรียนทำงานในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อีเทอร์เน็ต คือ เป็นเครือข่ายท้องถิ่นที่มีมากที่สุด เชื่อมต่อโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน 2. ลักษณะของการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ต คือ ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางมีการพัฒนาและปรับปรุงภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE <p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.1 คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง โดยตอบสั้นๆพอสังเขป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อีเทอร์เน็ต หมายถึง เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวโดยสายสัญญาณหลักเส้นเดียวกัน ส่งผ่านข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลาง 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ได้แก่ สวิตชิง ฮับ เ้าเตอร์ โนมเต็ม และ บริดจ์ 3. การพัฒนาและปรับปรุงอีเทอร์เน็ตอยู่ภายใต้ความดูแลและรับผิดชอบของสถาบัน IEEE หรือ Institute of Electrical and Electronics Engineer
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.70 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.1 เรื่อง อีเทอร์เน็ต

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.3.2</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.2</p> <p>1.โทเค็นริง คือ.....</p> <p>2.ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ.....</p> <hr/> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small; text-align: center;">นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.71 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.2 เรื่อง โทเค็นริง

**แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>บันทึกสาระสำคัญของเรื่องที่ 4.3.2</p> <p>1.โทเค็นริง คือ เป็นเทคโนโลยีเครือข่าย LAN ที่พัฒนาโดยบริษัท IBM ในช่วงทศวรรษที่1970 ซึ่งต่อมา IEEE ได้นำมาเป็นแบบในการพัฒนามาตรฐาน IEEE 802.5 ซึ่ง IEEE 802.5 หรือ โทเค็นริง (Token Ring) จัดเป็นเครือข่ายที่ใช้โทโปโลยีแบบวงแหวน(Ring)</p> <p>2.ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสองๆ การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต้องผ่านทุกสถานี โดยมีตัวบ่งชี้การไปบนสายสัญญาณของแต่ละสถานี ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ส่งมา ถ้าไม่ใช่องค์ตนเองต้องส่งผ่านไปยังสถานีอื่นต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีผู้รับที่ถูกต้อง เหมาะกับงานที่ต้องการรับประกันอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการระบบความแน่นอน</p> <hr/> <p>กิจกรรมเรื่องที่ 4.3.2</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง</p> <p style="text-align: center;">แผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายโทเค็นริง</p> <p style="text-align: center;">Token Ring Technology:</p> 
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.72 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.2 โทเค็นริง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิตติศักดิ์ เขมณีกิจ
หน้าบทที่ ๓๖ : 2602700565

Changes you make here won't be reflected in the converted site. [Submit page](#) [Open new page](#)

หน้าแรก	<p>กิจกรรมที่ 4.3.3</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.3</p> <p>1. สวิตชิง คือ</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อสวิตชิง คือ</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.3 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง</p>
เรื่อง 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต	
เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก **แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3**

Translate

ภาพที่ 5.73 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิตติศักดิ์ เขมณีกิจ
หน้าบทที่ ๓๖ : 2602700565

Changes you make here won't be reflected in the converted site. [Submit page](#) [Open new page](#)

หน้าแรก	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.3</p> <p>1. สวิตชิง คือ เทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางที่ควบคุมการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อโทเค็นริง คือ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางในลักษณะรูปดาว ผ่านอุปกรณ์ขยายกลางที่เรียกว่า สวิตชิง ที่ควบคุมการส่งสัญญาณในการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ</p>
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	<p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.3 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง</p>
เรื่อง 4.3.1 ฮีเทอร์เน็ต	
เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่อง 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

แผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายสวิตชิง



ภาพที่ 5.74 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.3 สวิตชิง

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บัญญัติศักดิ์ เข้มถัง
วันที่พิมพ์ = 2602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.3.1 อีเทอร์เน็ต เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง เรื่อง 4.3.4 ไซบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>กิจกรรมที่ 4.3.4</p> <p>เรื่อง 4.3.4 ไซบริด คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.4</p> <p>1. ไซบริด คือ</p> <p>2. ลักษณะของการเชื่อมต่อไซบริด คือ</p> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.4 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไซบริด</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p><small>นักเรียนควรทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4</small></p>
---	--

ภาพที่ 5.75 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.3.4 ไซบริด

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บัญญัติศักดิ์ เข้มถัง
วันที่พิมพ์ = 2602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่อง 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่อง 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง 4.3.1 อีเทอร์เน็ต เรื่อง 4.3.2 โทเค็นริง เรื่อง 4.3.3 สวิตชิง เรื่อง 4.3.4 ไซบริด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4</p> <p>เรื่อง 4.3.4 ไซบริด คำชี้แจง ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บันทึกสาระสำคัญของเรื่อง 4.3.4</p> <p>1. ไซบริด คือ เทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีอีเทอร์เน็ต โทเค็นริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน มีลักษณะเป็นเครือข่าย MAN และ WAN ที่ใช้เชื่อมโยงองค์กรหรือสาขาต่างๆ</p> <p>2. ลักษณะของไซบริด คือ เชื่อมโยงรูปแบบเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเหมือนกันเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะถูกเชื่อมต่อกันและจังหวัด หรือคนละประเทศก็ได้ ในการเชื่อมต่อเครือข่ายโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ หรือดาวเทียมเป็นสื่อกลางนำส่งข้อมูล มีข้อดี คือสามารถเข้าถึงเครือข่ายที่อยู่ไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัด คือ ดูแลและขยาย และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง</p> <p>กิจกรรมเรื่อง 4.3.4 คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไซบริด</p> <div style="text-align: center;"> <p>แผนภาพลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายไซบริด</p> </div>
---	---

ภาพที่ 5.76 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.3.4 ไซบริด

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อไอศดทัศน์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ศูนย์ความรู้

คลังข้อมูลคอมพิวเตอร์

- https://www.htc.ac.th/htc15/fpdENOS_network.pdf
- https://youtu.be/VGSagYa_8jg
- [การเขียนคอมพิวเตอร์เครือข่าย](https://www.youtube.com/watch?v=3333333333)
- [การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต](https://www.youtube.com/watch?v=3333333333)
- [อินเทอร์เน็ตและการทำ](https://www.youtube.com/watch?v=3333333333)
- [เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสิ่ง](https://www.administrator.com/content/1835)
- [เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสิ่ง](https://www.thairath.co.th/content/1255126)

Comments

Kitaukmo0 s8dcm0021

ภาพที่ 5.77 ตัวอย่างศูนย์ความรู้

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โพรโตคอล
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
ศูนย์สื่อไอศดทัศน์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ศูนย์สื่อไอศดทัศน์

เทคโนโลยีการสื่อสาร

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง

Internet of Things Thai

- <https://youtu.be/cunEwjKLwR0>
- <https://youtu.be/2KoaUcV3dNo>
- <https://youtu.be/TXjE6PDpy4>
- <https://youtu.be/UKID4zLVcK8>
- <https://youtu.be/qvE3T93-uvv>

Comments

Kitaukmo0 s8dcm0021

ภาพที่ 5.78 ตัวอย่างศูนย์สื่อไอศดทัศน์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย: นางกัญติภรณ์ แซ่มัง
วิทยานิพนธ์ที่: ๒602700565

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ไอบรีด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อสารสนเทศ</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #e9ecef;"> <p style="text-align: center;">แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>หลังจากศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้ว โปรดเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โปรดเขียนสรุปกลุ่มโพลีตอนด้วย 2. โปรดเขียนเลือกสำนวนที่ถูกต้องที่สุดเพียงสำนวนเดียว <p>*จากเป็น</p> <p>กรุณากรอกวันที่ *</p> <p>วัน/ที่</p> <p>วว/คค/ปปปป</p> <p>ตำแหน่งนาม *</p> <p>เลือก</p> <p style="text-align: right;">เปิด แบบทดสอบหลังเรียน</p> </div>
---	---

ภาพที่ 5.79 ตัวอย่าง แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คำชี้แจง

- ให้นักเรียนกรอกข้อมูลไว้ครบถ้วน
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

***จำเป็น**

กรุณากรอกรวันที่ *
วันที่
วว/คค/ปปปป

ตำแหน่งนาม *
เลือก

ชื่อ - สกุล *
คำตอบของคุณ

ห้ามสงคราโสมานใน Google โฟลล์ม

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

***จำเป็น**

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายความว่า ข้อใด * 1 คะแนน

- การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน
- การส่งข้อมูลให้บุคคลอื่นในระบบใดโงงานเดียวกัน
- การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
- คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป

2. ข้อใดคือ การเชื่อมต่อเครือข่าย LAN * 1 คะแนน

- การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันหลายๆคนในอาคารเดียวกัน
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาต่อปลั๊กไฟพร้อมกันในบริเวณใกล้ๆ
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสายไฟในอาคารเดียวกัน
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสาย LAN ในอาคารเดียวกัน

ภาพที่ 5.80 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 องค์ประกอบสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อโสตทัศน์</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>หลังจากนักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายแล้ว ขอความร่วมมือนักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจตามจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนต่อไป</p> <div style="border: 1px solid #007bff; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #007bff; color: white; margin: -1px -1px 1px -1px;">แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <div style="text-align: center; padding: 10px;"> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>คำชี้แจง 1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีจำนวนข้อสอบ 2 ข้อ</p> <p>2. ให้นักเรียนให้คะแนนตามจริงในตารางที่แนบมาเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย 5 ระดับ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 หมายถึง ดีพอใจในระดับมากที่สุด 4 หมายถึง ดีพอใจในระดับมาก 3 หมายถึง ดีพอใจในระดับปานกลาง 2 หมายถึง ดีพอใจในระดับน้อย 1 หมายถึง ดีพอใจในระดับน้อยที่สุด <p>*จากนั้น</p> <p>ชื่อ-สกุล *</p> <p>คำตอบของคุณ</p> </div> </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">เปิด แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์</p>
---	--

ภาพที่ 5.81 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง 1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีจำนวนข้อสอบ 2 ข้อ

2. ให้นักเรียนให้คะแนนตามจริงในตารางที่แนบมาเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีพอใจในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ดีพอใจในระดับมาก
- 3 หมายถึง ดีพอใจในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ดีพอใจในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ดีพอใจในระดับน้อยที่สุด

*จากนั้น

ชื่อ-สกุล *

คำตอบของคุณ

เลขที่ *

คำตอบของคุณ

หน้า 1 จาก 4

ค้นหาเว็บไซต์ด้วย Google หรือ

ภาพที่ 5.82 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดยคุณกิติศักดิ์ แซ่มคำ
หน้าปกศึกษา ๕6๐2700๕6๕

หน้าแรก	ข้อมูลประวัติส่วนตัว
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	ประวัติผู้วิจัย ชื่อ นายกิติศักดิ์ แซ่มคำ วัน เดือน ปี เกิด 24 ธันวาคม 2521 สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	ประวัติผู้ศึกษา ศึกษาศาสตร์ (แขนง เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ชั้นเรียน ชั้นปีที่ ๒ ชั้นกลาง (เฉพาะนักเรียน) กรุงเทพมหานคร
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องที่ 4.3.1 ผู้รับผู้ส่ง เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง เรื่องที่ 4.3.4 ไซมัลติ	ศึกษาศาสตร์ (แขนง เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ชั้นเรียน ชั้นปีที่ ๒ ชั้นกลาง (เฉพาะนักเรียน) กรุงเทพมหานคร
ศูนย์ความรู้ บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีลำดับขั้นตอนในการเรียน ดังนี้	ศึกษาศาสตร์ (แขนง เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ชั้นเรียน ชั้นปีที่ ๒ ชั้นกลาง (เฉพาะนักเรียน) กรุงเทพมหานคร
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	ศึกษาศาสตร์ (แขนง เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ชั้นเรียน ชั้นปีที่ ๒ ชั้นกลาง (เฉพาะนักเรียน) กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 5.83 ตัวอย่างข้อมูลประวัติผู้ผลิต

- 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ผ่าน Google form
- 2) ศึกษา เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวเรื่อง ศึกษาศูนย์ความรู้ และศึกษาศูนย์สื่อสโตนท์หลังจากนั้นทำกิจกรรมและตรวจสอบคำตอบจากแนวตอบ

ส่วนที่ 2

ส่วนที่ 1



หน้าแรก	หน้าแรก
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อสโตนท์	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับเมนูเนื้อหา ในแถบเมนูหลัก และเมนูรองที่เป็นกรอบดาวนโหลดครบถ้วน
3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้ว ตรวจสอบแนวตอบจากแนวตอบในแบบฝึกปฏิบัติ
4. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องจนครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยลงชื่อเข้าทำผ่าน Google Form ที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียน

หมายเหตุ: หากมีข้อสงสัยหรือปัญหาขัดข้องในการเรียนประการใด ให้นักเรียนแจ้งให้ครูทราบทันที

Add files

Comments

ส่วนที่ 3

ภาพที่ 5.84 ตัวอย่างส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ผ่าน Google form

3. การเข้าสู่ Google sites

การเข้าสู่ Google sites เพื่อใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) เปิดเว็บไซต์ WWW.Google.co.th
- 2) พิมพ์ URL <https://sites.google.com/site/krumoopakborcom/>
- 3) เมื่อเข้าสู่ Google sites แล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตามลำดับต่อไปนี้
 - (1) หน้าแรกหรือหน้าโฮมเพจของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายที่แสดงรายละเอียด และเมนูต่างๆ ให้นักเรียนทราบ
 - (2) ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงในการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายให้เข้าใจ
 - (3) แถบเมนูด้านซ้าย นักเรียนสามารถเลือกรายการเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้
 - (4) เมื่อเข้าใจวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายแล้ว ให้นักเรียนคลิกเลือกเมนูแบบทดสอบก่อนเรียนแล้ว อ่านคำชี้แจงและทำตามคำสั่ง โดยกรอกชื่อ-สกุล ชั้น และเลขที่ ให้ครบถ้วนแล้ว ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - (5) ศึกษาแผนผังแนวคิด แผนการสอน และเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องตามแถบเมนูด้านซ้ายมือ
 - (6) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง ให้นักเรียนคลิกเลือกเมนูกิจกรรมประจำหัวเรื่อง อ่านคำชี้แจงให้เข้าใจแล้วทำกิจกรรมระหว่างเรียนตามคำสั่ง
 - (7) ศึกษาความรู้เพิ่มเติม โดยคลิกเลือกเมนูศูนย์ความรู้ และ เมนูศูนย์สื่อ โสตทัศน เพื่อศึกษาความรู้เพิ่มเติมตามความสนใจ
 - (8) เมื่อศึกษาเนื้อหา ศูนย์ความรู้ และศูนย์สื่อ โสตทัศน และทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกเลือกเมนูแบบทดสอบหลังเรียน อ่านคำชี้แจงและทำตามคำสั่ง โดยกรอกชื่อ-สกุล ชั้น และเลขที่ ให้ครบถ้วนแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. การเตรียมตัวก่อนเรียน

ในการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ในคู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันทีทันที
- 3) เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียนสำหรับจดบันทึกสาระความรู้

5. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ นักเรียนมีบทบาท ดังนี้

- 1) ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ และสัญญาณอินเทอร์เน็ต
- 2) ศึกษาเนื้อหาของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
- 3) ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำชี้แจง และคำสั่งลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ
- 4) ขณะนักเรียนกำลังเรียนอยู่ หากพบปัญหาในการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนเพื่อแก้ไขโดยทันที ห้ามแก้ไขเองโดยเด็ดขาด
- 5) ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องเรียนอย่างเคร่งครัด ไม่ส่งเสียงหรือกระทำการใดๆ อันเป็นการรบกวนผู้อื่น ขณะเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

6. การประเมินการเรียน

- 1) การประเมินการเรียนด้วยตนเองด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ ทำใน Google Form
- 2) การประเมินการเรียนจากการทำกิจกรรมในแต่ละหัวเรื่องระหว่างเรียน
- 3) การประเมินการเรียนด้วยตนเองด้วยแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน ทำใน Google Form

ภาคที่ 4

คู่มือการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



คำนำ

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เป็นชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลดีอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ โดยกาหนด เนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนในรูปแบบชุดอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ในรูปแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง และคลิปวิดีโอ ทำให้นักเรียนเรียนอย่าง กระฉับกระเฉง ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ ได้ใคร่ครวญเรียนรู้ ตามลำดับขั้น และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งสามารถนำมาจัดการเรียนการสอนผ่าน เครือข่าย เพื่อพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนได้

ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของการนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เข้า มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงได้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่าย คอมพิวเตอร์นี้ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระได้เป็นอย่างดี มีทักษะในการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและการทำงานต่อไปได้

กิตติศักดิ์ แจ่มคำ

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
รายละเอียดของรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1/
ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย	
บทบาทของครูและนักเรียน	
การประเมินการเรียนรู้	
แผนผังการจัดชั้นเรียน	



1. รายละเอียดรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.1 คำอธิบายรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

อธิบายหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ความหมายและพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต ความหมายและพัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล การทำงานของอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ความหมายและความสำคัญของซอฟต์แวร์ ประเภทของซอฟต์แวร์

ค้นหาข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเรียกค้นข้อมูล ติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการส่งอีเมล การสนทนาเครือข่าย แสดงความคิดเห็นในบล็อก ใช้ซอฟต์แวร์ระบบในการบีบอัดข้อมูล ขยายข้อมูล โอนย้ายข้อมูล ตรวจสอบไวรัสคอมพิวเตอร์ และใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในการคำนวณ จัดเรียงข้อมูล ค้นหาคำศัพท์หรือความหมาย และใช้เพื่อความบันเทิง

เกิดเจตคติที่ดีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล เรียนรู้ สื่อสาร แก้ปัญหาและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

1.2 สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 สาร ดังนี้

สารที่ ๑ การดำรงชีวิตและครอบครัว

สารที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

สารที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ

สารที่ ๔ การอาชีพ

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสารที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี และสารที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีส่วนสำคัญ ดังนี้

สารที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง ๒.๑ เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สารที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี ประกอบด้วย ตัวชี้วัด ๔ ตัวชี้วัด คือ

(1) อธิบาย กระบวนการเทคโนโลยี (2) สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ๓ มิติ หรือภาพฉาย เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบของสิ่งของเครื่องใช้ หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการ

เป็นแบบจำลองความคิด และการรายงานผล เพื่อนำเสนอวิธีการ (3) มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง และ (4) เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง ๓.๑ เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ในสาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วยตัวชี้วัด ๔ ตัวชี้วัด คือ (1) อธิบายหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) อธิบายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ (3) ค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม และ (4) ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน

1.3 หน่วยการเรียนรู้

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน/ ชม.
หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล	1.	พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล	2
	2.	หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล	2
การสื่อสารโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3.	ความหมายและประโยชน์ของการสื่อสารโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3
	4.	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	4
หลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	5.	กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
	6.	หลักการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
	7.	การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา	3

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน/ ชม.
การค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม	8.	ความหมายและพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต	3
	9.	การทำงานของอินเทอร์เน็ตและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	3
	10.	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	3
	11.	คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้งานอินเทอร์เน็ต	3
การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน	12.	ความหมายและความสำคัญของซอฟต์แวร์	2
	13.	ประเภทของซอฟต์แวร์	3
	14.	การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน	3
รวม			40

2. ส่วนประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรูปแบบ Google sites แบ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ประกอบด้วย ตรามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ชื่อแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ชื่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ และชื่อผู้ผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 5.84



ภาพที่ 5.85 ส่วนที่ 1 ของหน้าจอ

ส่วนที่ 2 เมนูด้านซ้ายมือ แสดงเมนูหลัก ประกอบด้วย (1) หน้าแรก (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) ตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (5) ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (6) ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (6) ศูนย์ความรู้ (7) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (8) แบบทดสอบหลังเรียน (9) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ (10) ข้อมูลและประวัติผู้ผลิต ในส่วนของเมนูรองจะแสดงหัวเรื่องย่อยตามเมนูหลัก ซึ่งจะพับเก็บ (Drop-down) ตามเมนูหลัก ดังภาพที่ 5.85



ภาพที่ 5.86 ส่วนที่ 2 ของหน้าจอ

ส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก เป็นพื้นที่ใช้แสดงรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนของเมนูหลักและเมนูรอง โดยเนื้อหาจะเชื่อมโยงกับเมนูหลักและเมนูรองในส่วนที่ 2 ดังนี้

1. หน้าแรก หรือโฮมเพจ ประกอบด้วย ชื่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 5.86



ภาพที่ 5.87 หน้าแรกของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

2. แผนการสอน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน การประเมิน และแผนผังแนวคิด ดังภาพที่ 5.87



ภาพที่ 5.88 ตัวอย่างแผนการสอน

3. แบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วย รายการแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดังภาพที่ 5.4-5.5

หน้าแรก	แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
แบบทดสอบหลังเรียน	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อสังคม	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามให้ครบถ้วน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ทำเป็น

ส่งผ่านทำงาน

เปิด แบบทดสอบก่อนเรียน

There are currently no files. Upload files by clicking the "Add file" button.

Comments

Kitsukmoo sddomoo21

ภาพที่ 5.89 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลไว้ครบถ้วน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

*จำเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ *
เลือก

*
วันที่
ว/คค/ปปปป

ชื่อ สกุล *
คำตอบของคุณ

ตำแหน่งนาม *
เลือก

ถัดไป

ห้ามส่งผ่านใน Google ฟอรัม

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

*จำเป็น

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง * 1 คะแนน

การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ ๒ เครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล

ระบบใดๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้ระบบใดๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่างๆ ได้

สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

การรับส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อข้อมูล

2. ถ้านักเรียนต้องการติดตั้งเครือข่ายเพื่อใช้ร่วมกันภายในอาคารหรือบริเวณเดียวกัน นักเรียนจะเลือกใช้เครือข่ายแบบ * 1 คะแนน

MAN

LAN

WAN

VAN

ภาพที่ 5.90 ตัวอย่าง Google Form สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน

4. รายละเอียดของบทเรียน กิจกรรมและแนวตอบ ประกอบด้วย แผนการสอนประจำตอน เรื่อง แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แนวคิด และวัตถุประสงค์ ดังภาพที่ 5.90

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บัณฑิตทิพย์ แซ่มณี
วันที่แก้ไขไฟล์ : 2602700565

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 สื่อส่งข้อมูล

เรื่องที่ 4.3.2 โหมดส่ง

เรื่องที่ 4.3.3 ตรีตึง

เรื่องที่ 4.3.4 โยตึง

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อไอคอน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอนประจำตอน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันด้วยสายหรือใช้ช่องทางการสื่อสารและเป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้
2. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่ราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย โดยเพิ่มการใช้ประโยชน์ร่วมกันจนเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่อยู่ในปัจจุบัน
3. การรับส่งข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็ว และมีปริมาณมาก ในระยะทางไกลโดยที่คนต่างท้องถิ่นแต่ละเครื่องเช่น ซึ่งอยู่ไกลทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง "ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายได้ถูกต้อง



รูปที่ 4.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

http://www.mshsaa.com/wp-content/uploads/2014/07/mshsaa0717001011_lessoning-100x169.jpg



คลิปวิดีโอ 4.1 ความหมายและสำคัญของอินเทอร์เน็ต

<http://youtu.be/00wz8b1wKic?list=PL2602700565>

ภาพที่ 5.91 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย บัณฑิตทิพย์ แซ่มณี
วันที่แก้ไขไฟล์ : 2602700565

หน้าแรก

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 สื่อส่งข้อมูล

เรื่องที่ 4.3.2 โหมดส่ง

เรื่องที่ 4.3.3 สตรีตึง

เรื่องที่ 4.3.4 โยตึง

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อไอคอน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

หัวข้อการเรียนรู้ที่ 4 >

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอนประจำตอน

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

4.2.2 เครือข่าย MAN

4.2.3 เครือข่าย WAN

แนวคิด

1. เครือข่าย LAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะทางใกล้ ใช้สายเคเบิล หรือใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายมี 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ BUS การเชื่อมต่อแบบ STAR และ การเชื่อมต่อแบบ RING ข้อดี คือ สามารถเข้าถึงใช้ทรัพยากรที่มีในวง LAN ร่วมกันได้ ทำให้ใช้ประหยัดค่าใช้จ่าย สะดวกต่อการใช้งาน และง่ายต่อการควบคุม ข้อเสีย คือ มีระบบมีพื้นที่กว้าง ซอฟต์แวร์ราคาสูง ระบบความปลอดภัยต่ำ และดูแลรักษายาก
2. เครือข่าย MAN เป็นการรวมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันโดยคงใช้ทรัพยากรขององค์กรในท้องถิ่น หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุมได้ถึงสี่หมื่นกิโลเมตรระหว่างจังหวัด ข้อดี คือ ครอบคลุมพื้นที่กว้างซึ่งระบบเมือง มีการจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ มีการใช้ทรัพยากรขององค์กรในท้องถิ่นเข้ามายังเมือง ทำให้การติดต่อสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ข้อเสีย คือ ต้องไม่มีการเชื่อมต่อเข้าจากรวมกัน มีความปลอดภัยของข้อมูลต่ำซึ่งมีสาเหตุจากการเชื่อมต่อและดูแลระบบ
3. เครือข่าย WAN เป็นการเชื่อมต่อของเครือข่าย LAN และ MAN เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายระยะไกล เชื่อมต่อกันได้ทั่วโลก มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณสื่อสารที่สามารถสื่อสารได้ระยะไกลทั่วโลก ช่วยเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารได้สะดวกและรวดเร็ว แต่อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพง และมีความปลอดภัยต่ำ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "เครือข่าย LAN" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "เครือข่าย MAN" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง "เครือข่าย WAN" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง

(ให้นักเรียนคลิกเลือกศึกษาที่จะเรื่องตามลำดับ)



คลิปวิดีโอ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

<http://youtube.com/watch?v=VGVWqMG-qj3>

ภาพที่ 5.92 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุทัยธานี

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเด็งริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยพืด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อไอที</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>แผนการสอนประจำตอน</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่อง</p> <p>4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>4.3.2 โทเด็งริง</p> <p>4.3.3 สวิตชิง</p> <p>4.3.4 ใยพืด</p> <p>แนวคิด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และตัวโดยสายสัญญาณหรือสายเคเบิลกันเข้ากัน ซึ่งสายสัญญาณเป็นเหมือนเส้นทางหรือหนทางที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องได้ตลอดเวลา โดยไม่คำนึงถึงระยะทางไกล นิมมีบทบาทที่สคัญในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายใต้มาตรฐานและบังคับของของสถาบัน IEEE 2. สวิตชิง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และตัวโดยสายสัญญาณในลักษณะรูปดาวกำหนดจุด เช่น มีเทอร์เน็ต สวิตชิง การคัดเลือกข้อมูลให้ส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทาง จะกระทำที่ศูนย์กลางที่เรียกว่า สวิตชิง โดยสวิตชิงจะเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการส่งข้อมูลในทางที่ถูกต้อง 3. โทเด็งริง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์เข้าเป็นวงแหวน โดยสถานีแรกเชื่อมต่อกับสถานีสุดท้าย การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายจะต่อเนื่องกันทุกสถานี โดยที่สถานีส่งไปบนสายสัญญาณของสถานีที่ ต้องคอยตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับมา ถ้าไม่ถูกต้องจะส่งข้อมูลส่งมาไปยังสถานีที่มีต่อไปจนกว่าจะถึงสถานีที่ถูกต้อง เหมาะกับงานที่ต้องการรับส่งข้อมูลความเร็วในการรับและส่งข้อมูล รวมทั้งงานที่ต้องการประมวลผล 4. ใยพืด เป็นเทคโนโลยีที่รวมเอาเทคโนโลยีของมีเทอร์เน็ต โทเด็งริง และสวิตชิงเข้าด้วยกัน ลักษณะเห็นในเครือข่ายระบบและงานที่ใช้เชื่อมต่อของสถานีหลายค่าๆ ซึ่งมีการวางรูปแบบเครือข่ายต่างๆ กัน หรือเชื่อมกับเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะเชื่อมต่อกันด้วยสายเคเบิล หรือด้วยระบบเทคโนโลยี <p>(ให้นักเรียนเลือกฝึกศึกษานานส่วนตัว)</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเด็งริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยพืด</p>
--	---

YouTube Video



คลิกวิดีโอที่ 4.3 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์
<http://youtube.com/watch?v=KICHNA8P3g0>

ภาพที่ 5.93 ตัวอย่างแผนการสอนประจำตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุทัยธานี

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

<p>หน้าแรก</p> <p>แผนการสอน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN</p> <p>เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN</p> <p>ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต</p> <p>เรื่องที่ 4.3.2 โทเด็งริง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง</p> <p>เรื่องที่ 4.3.4 ใยพืด</p> <p>ศูนย์ความรู้</p> <p>ศูนย์สื่อไอที</p> <p>แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>แบบสอบถามความพึงพอใจ</p> <p>ข้อมูลประวัติส่วนตัว</p>	<p>เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญมาก และคอมพิวเตอร์ยังเป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการใช้งานในทุกด้าน อย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นกันเข้า เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้สูงขึ้น</p> <p>ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยใช้องค์ทางและอุปกรณ์เป็นสื่อกลาง เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้</p> <p>ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้ อินเทอร์เน็ตรวมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>รูปที่ 4.1.1 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ https://sites.google.com/site/kratigcom/-/page/1468889344834-huvvy-kar-reiyb-ru-thi-3-rafb-kherux-khay-khamphtvixr-computer-network-network.jpg</p> <p>โดยสรุป</p> <p>เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยของทางและอุปกรณ์การสื่อสาร มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตรวมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน</p> <p>หลังจากศึกษาเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้ว ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4.1.1 ลงในแบบฝึกปฏิบัติ กลับหน้า (ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์)</p>
--	--

YouTube Video



คลิกวิดีโอที่ 4.1.1 เรื่อง ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
<http://youtube.com/watch?v=GrPXi-C3oX0>

ภาพที่ 5.94 ตัวอย่างเนื้อหาเรื่อง ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

กิจกรรมที่ 4.1.1

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตัวชี้แจง ให้นักเรียนทำงานในแบบฝึกปฏิบัติบันทึกสาระสำคัญ

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง.....

2. ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....

กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1

คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง

....

นักเรียนควรทำกิจกรรมนี้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้ว จึงตรวจคำตอบจาก [แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1](#)

ภาพที่ 5.95 ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เรื่องที่ 4.3.1 อินเทอร์เน็ต

เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว

ศูนย์ความรู้

ศูนย์สื่อโสตทัศน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อมูลประวัติส่วนตัว

แนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1

เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บันทึกสาระสำคัญเรื่องที่ 4.1.1

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

2. ความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

กิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1

คำสั่ง จงตอบคำถามสั้นต่อไปนี้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ

1. จงบอกความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันโดยอาศัยช่องทางและอุปกรณ์การสื่อสาร

2. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันเกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องเข้าด้วยกันมีความสำคัญทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน มีการใช้ข้อมูลและทรัพยากรที่มีราคาแพงร่วมกัน เป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันเกิดเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน

Comments

ภาพที่ 5.96 ตัวอย่างแนวตอบกิจกรรมที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5. ศูนย์ความรู้ ประกอบด้วย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง และเทคโนโลยีแห่งยุค Internet of Things ดังภาพที่ 5.96

แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและกรสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน้าแรก
แผนการสอน
แบบทดสอบก่อนเรียน
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว
ศูนย์ความรู้
คู่มือสื่อโสตทัศน์
แบบทดสอบหลังเรียน
แบบสอบถามความพึงพอใจ
ข้อมูลประวัติส่วนตัว

ศูนย์ความรู้

เครือข่ายคอมพิวเตอร์
http://www.linc.ac.th/linc13-1/pdf/NOS_network.pdf
https://youtu.be/VG5ngYa_Sag
การเขียนต่ออุปกรณ์เครือข่าย
<https://lincad2011.wordpress.com>
การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
<http://www.computer-networks.com/2012/07/20/เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.html>
อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
<https://www.admissionppexam.com/content/1638>
เทคโนโลยีแห่งยุค Internet of Things
<https://www.thairath.co.th/content/1255126>

Comments

Kitrukmo021
Add a comment

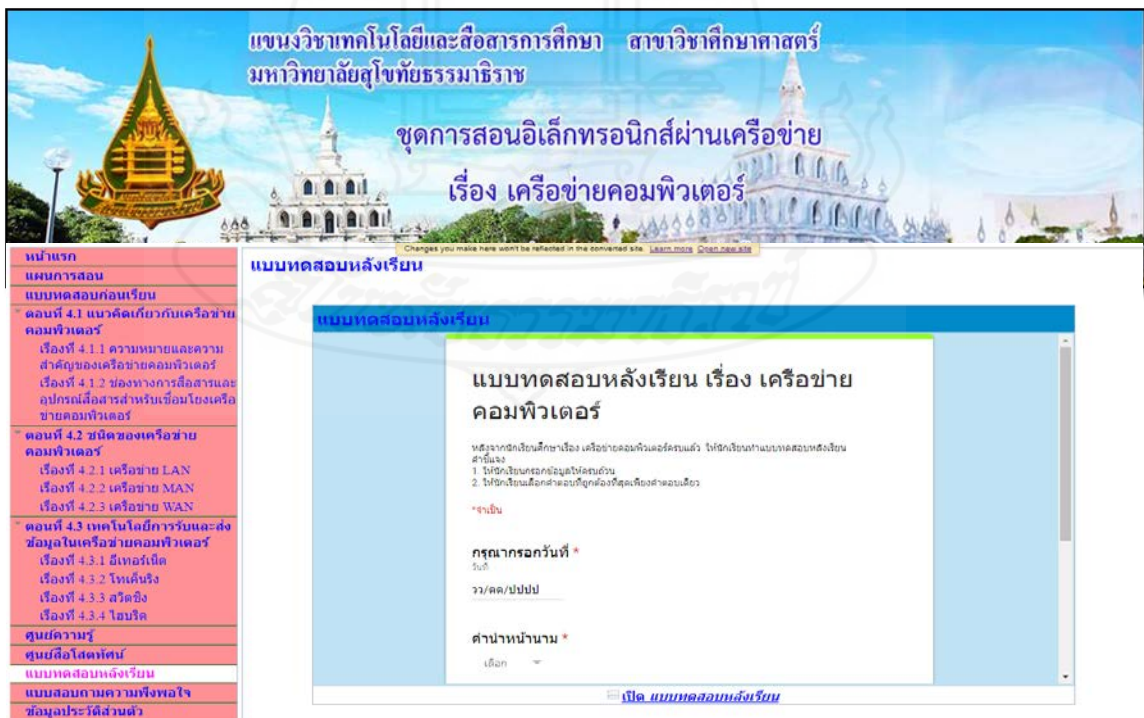
ภาพที่ 5.97 ตัวอย่างศูนย์ความรู้

6. ศูนย์สื่อโสตทัศนฯ ประกอบด้วย เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีไร้สาย อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง และInternet of Things Thai ดังภาพที่ 5.97



ภาพที่ 5.98 ตัวอย่างศูนย์สื่อโสตทัศนฯ

7. แบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วย รายการแบบทดสอบ และ Google sites สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน ดังภาพที่ 5.98



ภาพที่ 5.99 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คำชี้แจง

- ให้นักเรียนกรอกข้อมูลไว้ครบถ้วน
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

***จำเป็น**

กรุณากรอกวันที่ *
วันที่
วว/คค/ปปปป

ตำแหน่งนาม *
เลือก

ชื่อ - สกุล *
คำตอบของคุณ

ห้ามส่งรหัสมานใน Google ฟอรัม

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

***จำเป็น**

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลังจากนักเรียนศึกษาเรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายความว่า ข้อใด * 1 คะแนน

- การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน
- การส่งข้อมูลให้บุคคลอื่นในระบบใดทำงานเดียวกัน
- การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
- คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป

2. ข้อใดคือ การเชื่อมต่อเครือข่าย LAN * 1 คะแนน

- การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันหลายๆคนในอาคารเดียวกัน
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาต่อปลั๊กไฟพร้อมกันในบริเวณใกล้ๆ
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสายไฟในอาคารเดียวกัน
- การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันด้วยสาย LAN ในอาคารเดียวกัน

ภาพที่ 5.100 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน

8. แบบสอบถามความพึงพอใจ ประกอบด้วย รายการแบบสอบถามความพึงพอใจ และ Google site สำหรับนักเรียนลงชื่อทำแบบสอบถาม ดังภาพที่ 5.100

หน้าแรก	แบบสอบถามความพึงพอใจ หลังจากนักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว ขอความร่วมมือนักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจตามจริง เพื่อให้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงสื่อการเรียนต่อไป
แบบทดสอบ	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 องค์ประกอบสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่ออิเล็กทรอนิกส์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.101 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ภาพที่ 5.102 ตัวอย่าง Google sites แบบทดสอบหลังเรียน

9. ข้อมูลและประวัติผู้ผลิต ดังภาพที่ 5.102


แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

โดย นายกิตติศักดิ์ แซ่มคำ
วิทยานิพนธ์ : ๒602700๕63

หน้าแรก	ข้อมูลประวัติส่วนตัว
แผนการสอน	 <p>ประวัติผู้วิจัย</p> <p>ชื่อ นายกิตติศักดิ์ แซ่มคำ</p> <p>วัน เดือน ปี เกิด 24 ธันวาคม 2521</p> <p>สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์</p> <p>ประวัติการศึกษา ศึกษาศาสตร์ (ศษ.บ) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช</p> <p>สถานที่ทำงาน 292 โรงเรียนวัดป่าบ่อ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร</p> <p>ตำแหน่ง ครู วิทยะเงินเดือนขั้นต้น ค.ศ.๑</p>
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
ตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN	
เรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN	
เรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN	
ตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์	
เรื่องที่ 4.3.1 มีเทอร์เน็ต	
เรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง	
เรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง	
เรื่องที่ 4.3.4 ใยแก้ว	
ศูนย์ความรู้	
ศูนย์สื่อโสตทัศน์	
แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบสอบถามความพึงพอใจ	
ข้อมูลประวัติส่วนตัว	

ภาพที่ 5.103 ตัวอย่างข้อมูลประวัติผู้ผลิต

3. ขั้นตอนการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

3.1 ก่อนการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

- 1) ครูต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ และสัญญาณอินเทอร์เน็ต ดังนี้

(1) ตรวจสอบความพร้อมการใช้งาน Google sites

(2) จัดเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้พร้อมใช้งาน

และเพียงพอสำหรับนักเรียน

(3) จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียน คนละ 1 ชุด

(4) ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

3.2 ระยะเวลาใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับ ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ผ่าน Google form

2) ศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนตามลำดับตอน หัวเรื่อง โดยทำกิจกรรมประจำหัวเรื่องลงในแบบฝึกปฏิบัติตามลำดับ ดังนี้

ศึกษาตอนที่ 4.1 แนวคิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.1.1 ความหมายและความสำคัญของ

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่าย

คอมพิวเตอร์

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.1.2 ช่องทางการสื่อสารและอุปกรณ์

เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาตอนที่ 4.2 ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.2.1 เครือข่าย LAN

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.2.2 เครือข่าย MAN

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.2.3 เครือข่าย WAN

ศึกษาตอนที่ 4.3 เทคโนโลยีการรับและส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.3.1 อีเทอร์เน็ต

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.3.2 โทเค็นริง

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.3.3 สวิตชิง

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

ศึกษาหัวเรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

ทำกิจกรรมเรื่องที่ 4.3.4 ไฮบริด

- 3) ศึกษาศูนย์ความรู้
- 4) ศึกษาศูนย์สื่อ โสตทัศน
- 5) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด

เลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ผ่าน Google form

3.3 หลังการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายในการสอน

- 1) เก็บข้อมูลการทำแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนจากการทำแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อวิเคราะห์ และประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน
- 2) ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจผ่าน Google form
- 3) ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย
- 4) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ครูมีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับดูแลการเรียน ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง
- 2) ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน เช่น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การเข้าถึง Google sites ความไม่เข้าใจในเนื้อหาในการเรียน และการทำงานกิจกรรม ฯลฯ
- 3) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
- 4) คอยตอบข้อสงสัยของนักเรียน
- 5) ตรวจสอบการทำงานกิจกรรมของนักเรียน
- 6) ประเมินการเรียนของนักเรียน

4.2 บทบาทของนักเรียน นักเรียนมีบทบาท ดังนี้

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยความตั้งใจ และมีความซื่อสัตย์
- 2) ศึกษาเนื้อหาในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอย่างตั้งใจเรียน มีวินัยในการเรียน มีสมาธิ ไม่วอกแวกระหว่างเรียน ไม่ข้ามลำดับขั้นตอน ไม่แอบเล่นเกม และไม่เชื่อมต่อเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเหมาะสม

- 3) ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและตรวจกิจกรรมตามแนวตอบด้วยแบบฝึกปฏิบัติ
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยความตั้งใจ และมีความซื่อสัตย์

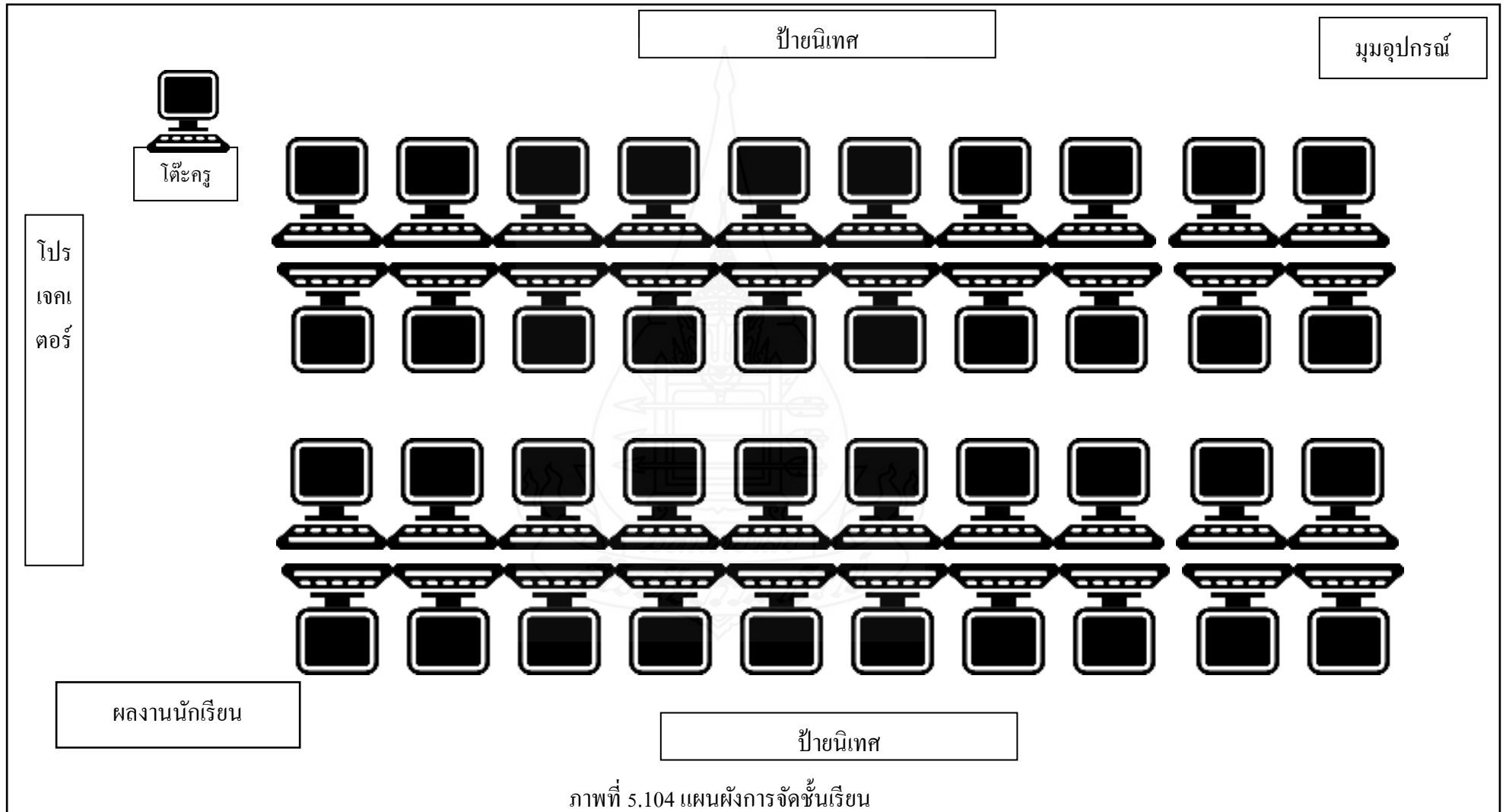
5. การประเมินการเรียนรู้

- 1) การประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ ทำใน Google Form
- 2) การประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมในแต่ละหัวเรื่องระหว่างเรียน
- 3) การประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน ทำใน Google Form



6. แผนผังการจัดชั้นเรียน

การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีการจัดชั้นเรียน ดังภาพที่ 5.2



บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ครอบคลุม (1) สรุปการวิจัย (2) อภิปรายผล และ (3) ข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1) ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดปากบ่อ ในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 177 คน จำนวน 4 ห้องเรียน

2) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดปากบ่อ ในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 38 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย

1) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีเนื้อหา เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โสมเพจ แบ่งหน้าจออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้ายมือและมีเมนูรองพับเก็บด้านล่าง (Drop-down) และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก โดยเมนูหลักด้านซ้ายมือ ได้แก่ (1) แผนการสอน (2) แบบทดสอบก่อนเรียน (3) บทเรียน ประกอบด้วยเมนูหลักแสดง ตอนที่ 4.1-4.3 (4) ศูนย์ความรู้ (5) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (6) แบบทดสอบหลังเรียน และ (7) แบบสอบถามความพึงพอใจ ในส่วนของเมนูรองพับเก็บด้านล่างของเมนูหลัก แสดงหัวเรื่องของตอนที่ 4.1-4.3 ตามลำดับ ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โดยผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี และขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขคุณภาพตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ระหว่าง 0.35-0.73 ค่า

อำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อยู่ระหว่าง 0.25-0.70 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 0.71 และหลังเรียน เท่ากับ 0.70

3) **แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย** เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีการสร้างแบบสอบถาม จำนวน 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนจากผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของกิลเบิร์ต จำนวน 30 ข้อ โดยเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านองค์ประกอบ ด้านการออกแบบ และด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้ (1) เตรียมสถานที่ในการวิจัย คือ ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนวัดปากบ่อ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 40 เครื่อง นักเรียนสามารถใช้ได้ จำนวน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 13.00 – 16.00 น. (3) ขั้นตอนการเรียน ประกอบด้วย ประเมินก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ศึกษาศูนย์ความรู้ ศึกษาศูนย์สื่อโสตทัศน์ ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและตรวจสอบแนวตอบ และประเมินหลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล และ (4) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และสอบถามความพึงพอใจ โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย พบว่าชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพ 81.23/82.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

2.1 การหาประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ พบว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบ 6 ส่วน คือ (1) แผนการสอนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) สื่อการเรียนในศูนย์สื่อ โสตทัศน (3) คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (4) การนำเสนอเนื้อหาสาระในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (5) ปุ่มเมนูในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ และ (6) การใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เป็นการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 แผนการสอนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ในสื่อการเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมิน ให้นักเรียนได้ทราบล่วงหน้า เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน ได้ทราบว่าจะต้องทำอะไรบ้างในการเรียนของตนเองล่วงหน้า ในประเด็นตรงกับการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แผนการสอนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อมในการเรียน ทั้งนี้จึงทำให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียน และเกิดการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับสันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2558, น. 7-8) ที่กล่าวไว้ว่า แผนการสอนเป็นส่วนที่ระบุรายละเอียดในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบด้วย หัวเรื่อง ประเด็นเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์ มีวิธีการสอนและขั้นตอนการเรียน สื่อการสอน และการประเมินผล จึงช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน และสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

2.1.2 สื่อการเรียนในศูนย์สื่อโสตทัศน เป็นศูนย์ที่ให้ความรู้ในเนื้อหาเฉพาะที่นักเรียนต้องรู้หรือควรรู้ ในศูนย์สื่อโสตทัศนนี้ผู้วิจัยคัดเลือกภาพนิ่ง และคลิปวิดีโอที่มีความสวยงาม และน่าสนใจ เพื่อให้ดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ โดยมีการ

ปรับปรุงวิดีโอ ตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องและยาวเกินไปออก เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ศูนย์สื่อ โสตทัศนศึกษา มีสื่อที่น่าสนใจ นักเรียนมีความอยากเรียนและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554, น.15-20) ที่กล่าวไว้ว่า ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่จัดไว้ในศูนย์สื่อ โสตทัศนศึกษา ต้องเลือกเฟ้นอย่างดี เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ และไม่เปลืองเนื้อที่ ผู้สอนต้องเป็นผู้คัดเลือกหรือกำหนดความต้องการสื่อเหล่านี้เอง จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจ สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

2.1.3 คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำ ดังนี้ คำนำ สารบัญ คำชี้แจงในการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน แผนการสอน เนื้อหาสาระของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย ส่งผลให้ผู้เรียนทราบแนวทางการเรียน และเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเรียนมีครบถ้วน จึงสอดคล้องกับสันสนีย์ สังสรรค์ อนันต์ (2558, น.7-8) ได้กล่าวว่า คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นการชี้แนะแนวทางให้ผู้สอนทราบถึงแนวทางการใช้ชุดการสอน จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สับสนในการการเรียนด้วยชุดการสอน อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ทำให้การเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.1.4 การนำเสนอเนื้อหาสาระในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยดำเนินการ จัดลำดับเมนูแสดงหัวเรื่องเชื่อมโยงกับเนื้อหาเป็นชั้นๆ ให้มีความสัมพันธ์กัน ส่วนเนื้อหาแนะนำเสนอจากง่ายไปหายาก โดยในส่วนของรายละเอียดเนื้อหา มีการเรียบเรียงด้วยภาษาที่ผู้เรียนเข้าใจง่าย จึงกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้อยากเรียน ส่งผลให้ชุดการสอน อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีเนื้อหาสาระสอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์ ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554, น.15-20) ได้กล่าวสรุปสาระสำคัญไว้ว่า การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้น ๆ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าว ๆ ไปหาเนื้อหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน จึงช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี

2.1.5 ปุ่มเมนูในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ปุ่มในขณะทำงาน และไม่ทำงานมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้นักเรียนรู้ว่ากำลังเรียนอยู่ที่เมนูใด และไม่สับสนในการเรียน มีการจัดหมวดหมู่ของปุ่มกดให้สัมพันธ์กันเพื่อให้ง่ายต่อการเลือกใช้ และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบอย่างรวดเร็วเมื่อผู้ใช้งานปุ่ม จึงทำให้นักเรียนได้รับความสะดวก รวดเร็วในการเลือกใช้ปุ่มเมนูต่างๆ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ในประเด็นนี้ตรงกับ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545, น.160) กล่าวไว้ว่า ปุ่มและไอคอน ควรออกแบบให้ผู้เรียนเห็นว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่กดหรือแสดงสิ่งต่างๆ ผู้ออกแบบควรออกแบบให้แตกต่างไปจาก

ตัวอักษรธรรมดาที่ไม่สามารถกดได้ จึงส่งผลให้นักเรียนได้รับความสะดวกรวดเร็วในการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย และมีผลการเรียนที่ดียิ่งขึ้นตามมาด้วย

นอกจากนี้ ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เป็นการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนผ่านปุ่มเมนูต่างๆอย่างรวดเร็วตามความสนใจ สามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระในบทเรียนทีละน้อยตามลำดับขั้น นักเรียนได้ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และตรวจสอบผลการทำกิจกรรมด้วยตนเองในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง หากยังไม่เข้าใจเนื้อหาในส่วนใดสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำได้หลายรอบตามที่ต้องการ นักเรียนเกิดการเรียนอย่างมีอิสระตามความสนใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเรียนและมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ช่วยในการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับชัยขงค์พรหมวงษ์ (2560, น.32-37) ที่กล่าวว่า การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้มี 4 สภาพการณ์ เรียกว่า APIFSEGA Model ครอบคลุม (1) Active Partipation : AP การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (2) Immediate Feedback : IF การให้ผู้เรียนทราบผลย้อนกลับทันที (3) Success Experience : SE การให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง และ (4) Gradual Approximation : GA การให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญและเรียนไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

จากองค์ประกอบทั้ง 5 ส่วน คือ (1) แผนการสอนในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (2) สื่อการเรียนในศูนย์สื่อโสตทัศน (3) คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (4) การนำเสนอเนื้อหาสาระในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (5) ปุ่มเมนูในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ และ (6) การใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เป็นการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนทำคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนได้ร้อยละ 80 และทำคะแนนทดสอบหลังเรียนร้อยละ 80 เช่นกัน

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุผล ดังนี้

1) ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 10 ขั้นตอน ผ่านการทดลองใช้เบื้องต้น คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม นำผลที่ได้ในแต่ละครั้งมาปรับปรุง

2) องค์ประกอบในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายชุดนี้ เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อแต่ละสื่อไม่ว่าจะเป็นตัวบทเรียน ศูนย์ความรู้ และศูนย์สื่อโสตทัศนส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ ยังมีกิจกรรมในรูปแบบฝึกปฏิบัติให้นักเรียนได้ทำหลังจากศึกษาในแต่ละเรื่อง จึงส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน

นอกจากนี้ การออกแบบการเลือกใช้ปุ่มเมนูในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้กำหนดการเชื่อมโยงของปุ่มเมนูต่างๆ ตามหัวเรื่องและหัวเรื่องย่อย เพื่อสะดวกต่อการเลือกใช้งาน กำหนดให้ปุ่มเมนูในขณะที่ทำงานและไม่ทำงานมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้นักเรียนรู้ว่ากำลังอยู่ที่เมนูใด และเพื่อไม่สับสนในการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนเรียนมีอิสระในการเรียน สามารถจดจำเนื้อหาต่างๆ ได้ง่ายและมากขึ้น สามารถเรียนตามหัวเรื่องช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละคน ประกอบกับชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายออกแบบในรูปแบบเว็บไซต์ จึงง่ายต่อการใช้งานเพราะมีเมนูหลักและเมนูรองสะดวกต่อการใช้

ทั้งหมดจึงเป็นเหตุผลสำคัญให้นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

2.3.1 ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในส่วนข้อ แผนการสอนช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ทั้งนี้เพราะ นักเรียนได้ทราบก่อนเรียน โดยเฉพาะแนวคิดในเรื่องที่จะต้องเรียน วัตถุประสงค์ของการเรียน กิจกรรมการเรียนที่จะต้องปฏิบัติ และการประเมินการเรียนแล้ว นักเรียนจึงจะได้วางแผนและกำหนดเป้าหมายในการทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองอีกด้วย

2.3.2 ด้านการออกแบบ โดยเฉพาะวิธีการใช้ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในการเชื่อมโยงเนื้อหาทำได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็นเพราะ ชุดการสอน

อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วทำเป็นผังแนวคิดที่แสดงลำดับการเชื่อมโยงเนื้อหาแล้ว จัดทำเมนูหลักเป็นหัวเรื่อง เมนูรองเป็นหัวเรื่องย่อยตามลำดับ โดยกำหนดให้เมนูรองเป็นกรอบด้านข้างแนกตามเมนูหลักที่เป็นหัวเรื่อง อีกทั้งยังมีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียนเพื่อให้ที่แยกเป็นเมนูแยกต่างหาก เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์แบบทันทีทันใดในขณะที่ใช้ชุดการสอน จึงเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉงไม่เบื่อหน่าย สอดคล้องกับชัยขงค์ พรหมวงส์ (2554, น.15-20) ที่ได้กล่าวถึง หลักการผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สรุปสาระสำคัญว่า ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จำเป็น ต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจนครบถ้วน เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับและจำแนกเป็นชั้น ๆ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคำว ๆ ไปหาเนื้อหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงอย่างง่ายและรวดเร็ว

2.3.3 ด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในข้อคำถามว่า การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เป็นเพราะว่ามีบทเรียนที่เสนอเนื้อหาสาระหลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว มีการทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกหัด หลังจากทำกิจกรรมแล้วนักเรียนได้ตรวจสอบแนวตอบทันที ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และได้ตรวจสอบตนเอง อีกทั้งนักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามความต้องการและความสนใจ สอดคล้องกับ ชัยขงค์ พรหมวงส์ (2546, น.11) ได้กล่าวไว้สรุปสาระสำคัญว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ โดยการจัดสภาพการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของนักเรียนเอง

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอยู่ในรูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวก มีการออกแบบปุ่มเชื่อมโยงเมนูต่างๆ จัดเรียงตามลำดับด้านซ้ายมือ ประกอบด้วยเมนูหลักและเมนูรอง กล่าวคือ เมนูหลักเป็นหัวเรื่อง เมนูรองเป็นหัวเรื่องย่อยโดยพับเก็บ (Drop-

down) ตามเมนูหลัก ทำให้นักเรียนสามารถเลือกใช้ได้สะดวกและไม่ออกนอกกรอบที่กำหนดไว้ใน การเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยที่ตนกำลังเรียน

3.1.2 การนำภาพมาใช้ในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายต้องคัดเลือก ภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อช่วยอธิบายเนื้อหาให้นักเรียน ได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และภาพที่นำมา ต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน และสวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน

3.1.3 ศูนย์สื่อ โสตทัศนศึกษาควรสอดคล้องกับเนื้อหา และเนื้อหามีความเหมาะสมทั้ง ภาพ และคลิปวิดีโอ จัดแสดงตามแต่ละหัวเรื่อง เพื่อสะดวกในการเข้าชมตามความสนใจของ นักเรียน คลิปวิดีโอไม่ควรยาวจนเกินไป สามารถตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาออก เพื่อไม่ให้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

3.1.4 ศูนย์ความรู้ ต้องจัดเตรียมเรื่องที่ควรรู้และน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน และเนื้อหา อีกทั้งความรู้ควรมีปริมาณพอเหมาะ มีความรู้เฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามความต้องการของตนเอง

3.1.5 การจัดการเรียนการสอนโดยการนำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มาใช้ในห้องเรียนในการสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครูควรใช้เวลา กับ นักเรียนได้ศึกษาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ในแต่ละเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม คอย กำกับดูแลให้นักเรียนเรียนรู้ครบถ้วนทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ศึกษาวิธีการใช้งาน ศึกษาแผนการสอน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหาในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย ทำกิจกรรม ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน คอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำนักเรียนในระหว่าง การเรียน และช่วยแก้ปัญหาต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนอย่างทันทีทันใด

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีเนื้อหาประเภททักษะพิสัย เพื่อให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น

3.2.2 ควรวิจัยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นอื่นแทน ในหน่วยการเรียนอื่นๆ โดยปรับแผนผังแนวคิดให้อยู่ ในรูปแบบจำลอง เน้นการให้ผู้สอนบรรยายและแทรกแผนผังแนวคิด และสรุปบทเรียนควรเน้น ผู้สอนบรรยายสรุป จะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่ายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2550). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2550). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด: แนวทางสู่การปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สยามพรีนซ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2554). เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. เล่มที่ 2 หน่วยที่ 8-15 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, พิมพ์ครั้งที่ 10). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- _____. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน :2556) หน้าที่ 7-20. นครปฐม.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2560). สามัญทัศน์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* เล่ม 1 หน่วยที่ 1-8 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, น.32-37). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2560). สามัญทัศน์. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* เล่ม 1 หน่วยที่ 1-8 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, น.32-37). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐกร สงคราม. (2557). *การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการเรียนรู้ : Multimedia For Learning : Design & Development*. น.97-103. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2545). *Designing e-Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2560). สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. เล่ม 2 หน่วยที่ 9-15 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, น.1-42). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิสนา เขมมณี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2551). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เมธาวิ โสรเนตร, รุ่งฟ้า กิติญาณัฐ และมนเทียร ชมดอกไม้. (2560). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี: กรณีศึกษาการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะการผลิตชิ้นงานศิลปะพื้นบ้านด้วยใบจาก. *วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยบูรพา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1-2* (พฤษภาคม 2552-เมษายน 2553: 2552) น.96-106. ชลบุรี.
- รุ่งฟ้า กิติญาณัฐ. (2552). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยบูรพา ปีที่ 13 ฉบับที่ 1* (กรกฎาคม-ธันวาคม: 2560) น.51-66. ชลบุรี.
- วารางคณา โดโพธิ์ไทย. (2560). สื่อสังคมเพื่อการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. เล่ม 2 หน่วยที่ 9-15 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, น.15-32). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- คันสนีย์ สังกสรต้อนนต์. (2560). สื่อสามมิติและสื่อนิทรรศการเพื่อการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. เล่ม 2 หน่วยที่ 9-15 (ปรับปรุงครั้งที่ 2, น.5-8). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักการศึกษา. (2549). *แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพฯ: ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2560-2563)*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมบูรณ์ เทพศรีทธา. (2550). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- สกุณา จุฑะพุทท์ (2549) *ชุดการเรียนรู้ควยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่องการสร้างฟอร์ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2545). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: แอล ทีเพรส.
- สุพรรณ นวลเชย (2551) *ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการดำรงชีวิตและครอบครัว เรื่อง การสื่อสารในงานธุรกิจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- ปาริชาติ พันทอง. (2550). *ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การสร้างภาพและเสียงดนตรีด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดโลโก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- คันสนีย์ สังกสรต้อนนต์. (2558). *ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนสร. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- Lafferty, Peter and Rowe, Julian. (1995). *The Hutchison Dictionary of Science*. 2nd ed. Oxford. Great Britain. Helicon.
- Likert, R. A. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes, *Archives of Psychology*. 22 (140): p. 55.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

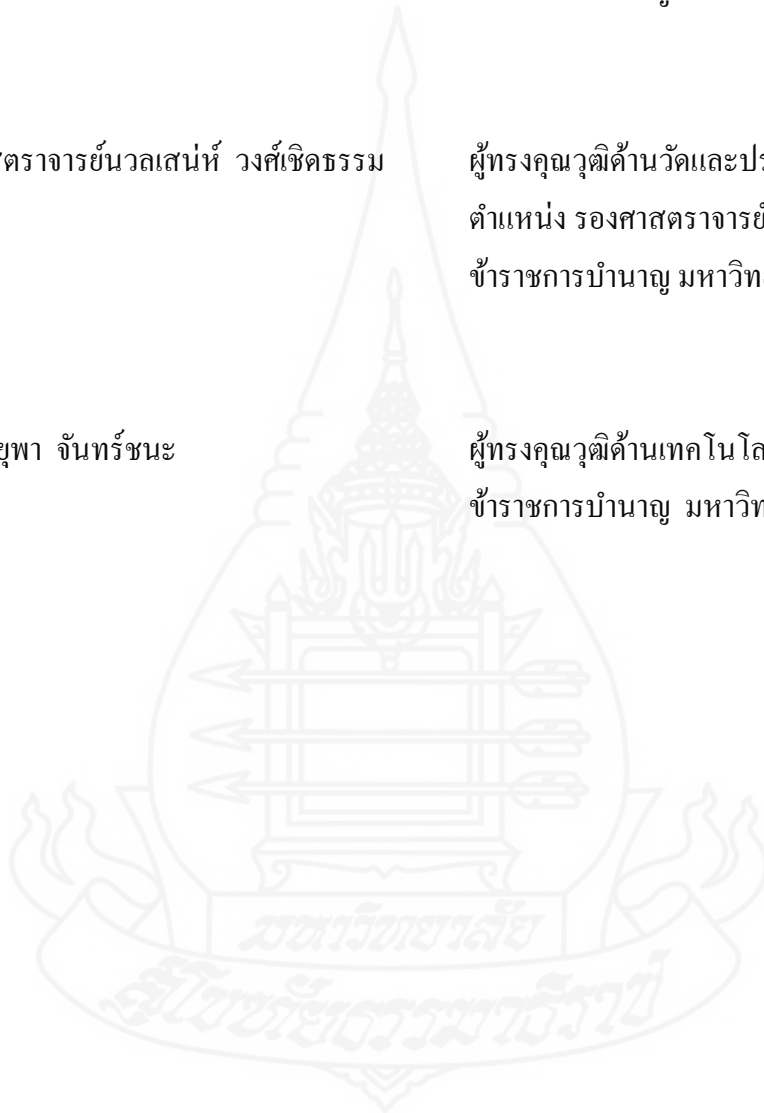


ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

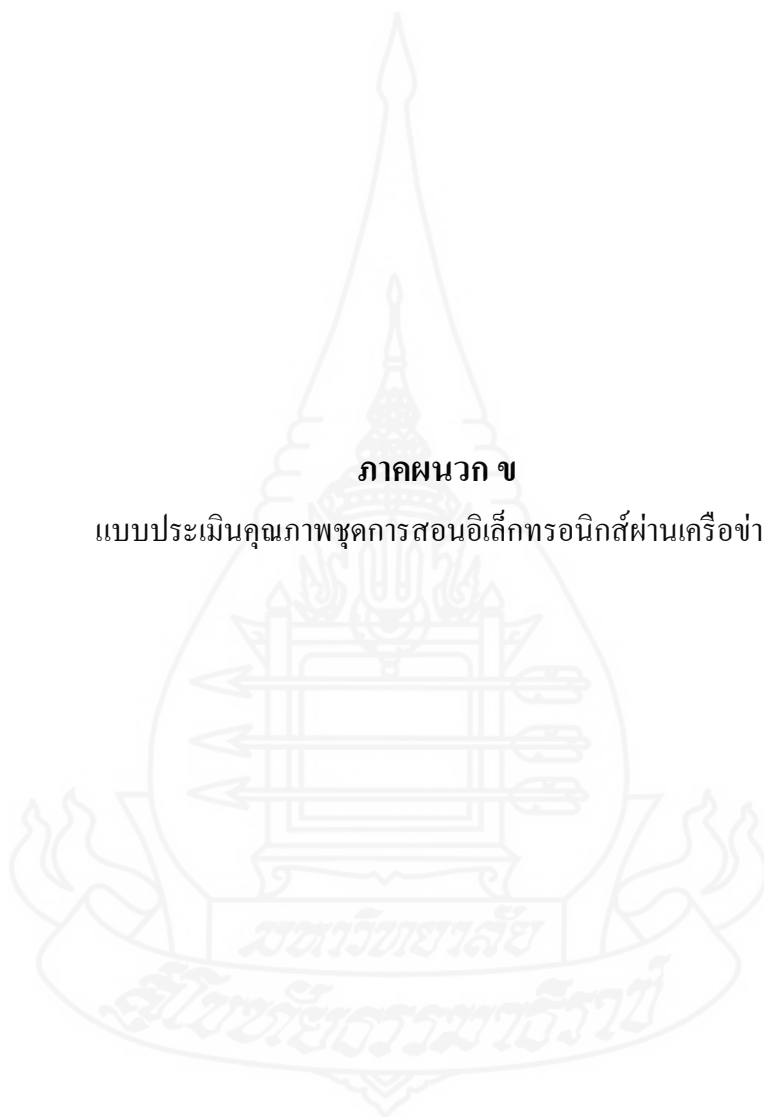
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิศ ภูศิริ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 2. รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 3. นางเพายุพา จันทร์ชนะ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี
ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



**แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย โดยทำเครื่องหมายถูก (✓)
ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควร ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหาสาระชัดเจนสอดคล้องกับหลักสูตร					
2. เนื้อหาสาระครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3. เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง					
4. เนื้อหาสาระมีความทันสมัย					
5. เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัยนักเรียน					
6. ภาษาที่ใช้เขียนเข้าใจง่าย					
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. คำอธิบายภาพประกอบมีความถูกต้อง					
9. วีดีโอมีความถูกต้องตรงตามเนื้อหา					
10. คำถามของกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา					
10. คำถามของกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
11. กิจกรรมระหว่างเรียนมีความหลากหลาย					
12. แนวตอบของกิจกรรมมีความชัดเจน					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า เนื้อหาสาระในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่าย
คอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทำเครื่องหมายถูก (✓)
 ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควร ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 คำถามมีความชัดเจน					
1.3 คำถามไม่ชี้นำแนวคำตอบ					
1.4 ตัวเลือกในแต่ละข้อคำถามสามารถลวงนักเรียนได้					
1.5 ภาษาในคำถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
2. แบบทดสอบก่อนเรียน					
2.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.2 คำถามมีความชัดเจน					
2.3 คำถามไม่ชี้นำแนวคำตอบ					
2.4 ตัวเลือกในแต่ละข้อคำถามสามารถลวงนักเรียนได้					
2.5 ภาษาในคำถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
3. แบบทดสอบก่อนเรียนคู่ขนานกับแบบทดสอบหลังเรียน					
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความยากและง่ายเหมาะสมกับนักเรียน					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี
คุณภาพอยู่ในระดับใด

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

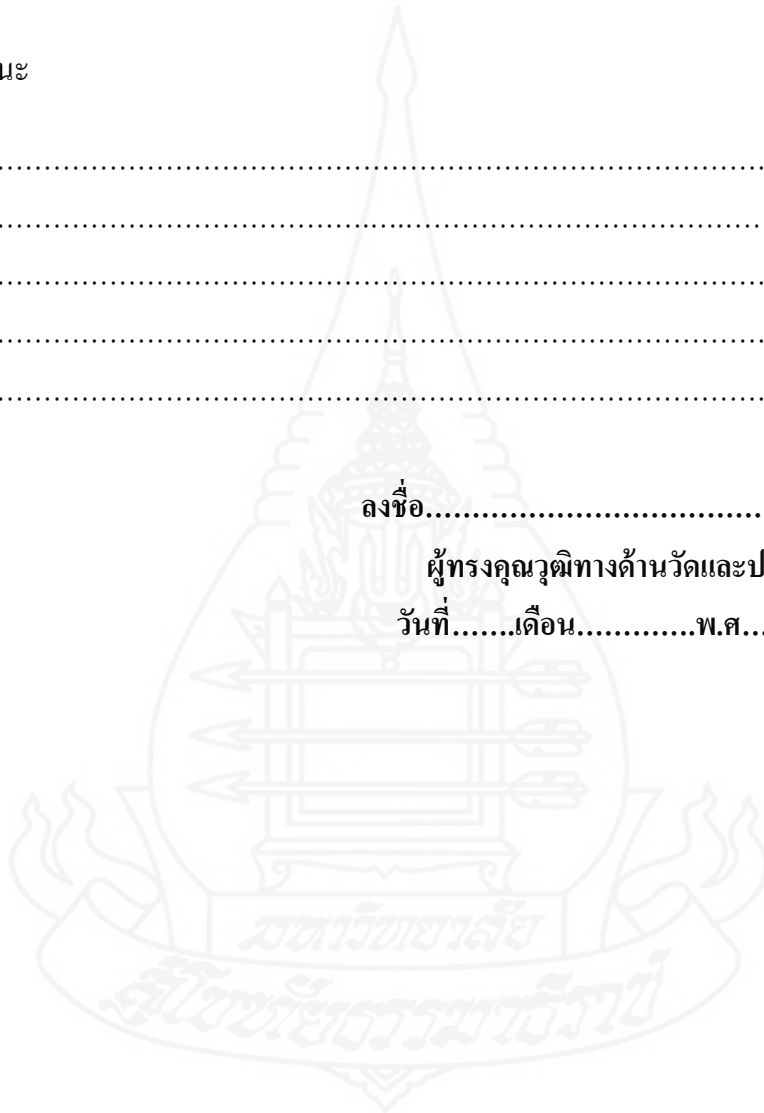
.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



**แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ในระดับ
การประเมินที่ท่านเห็นสมควร ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การออกแบบหน้าจอในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
1.1 การออกแบบเมนูหลัก					
1.2 การออกแบบเมนูรอง					
1.3 การเชื่อมโยงของปุ่มเมนูมีความสะดวกต่อการใช้งาน					
1.4 สีของเมนูหลักมีความเหมาะสมสวยงาม					
1.5 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.6 รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.7 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.8 สีพื้นหลังทำให้ตัวอักษรมีความเด่นชัด					
2. ภาพประกอบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
2.1 ภาพมีความสวยงาม					
2.2 ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 การวางตำแหน่งของภาพเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.4 คำอธิบายประกอบภาพถูกต้องตรงกัน					
3.8 คลิปวิดีโอประกอบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
3.1 คลิปวิดีโอมีความเหมาะสมชัดเจนทั้งภาพและเสียง					
3.2 คลิปวิดีโอมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.3 การนำเสนอน่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. คู่มือการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
5. คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า คุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย รายวิชา เทคโนโลยี-สารสนเทศและการสื่อสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

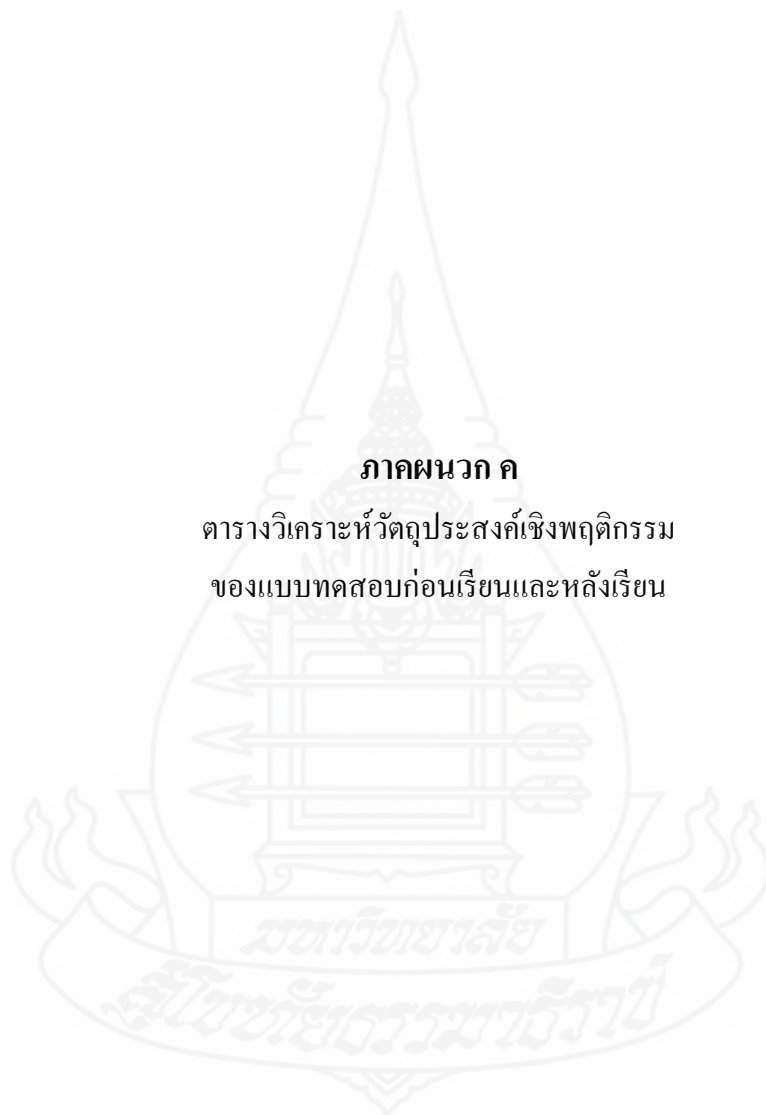
.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ภาคผนวก ค

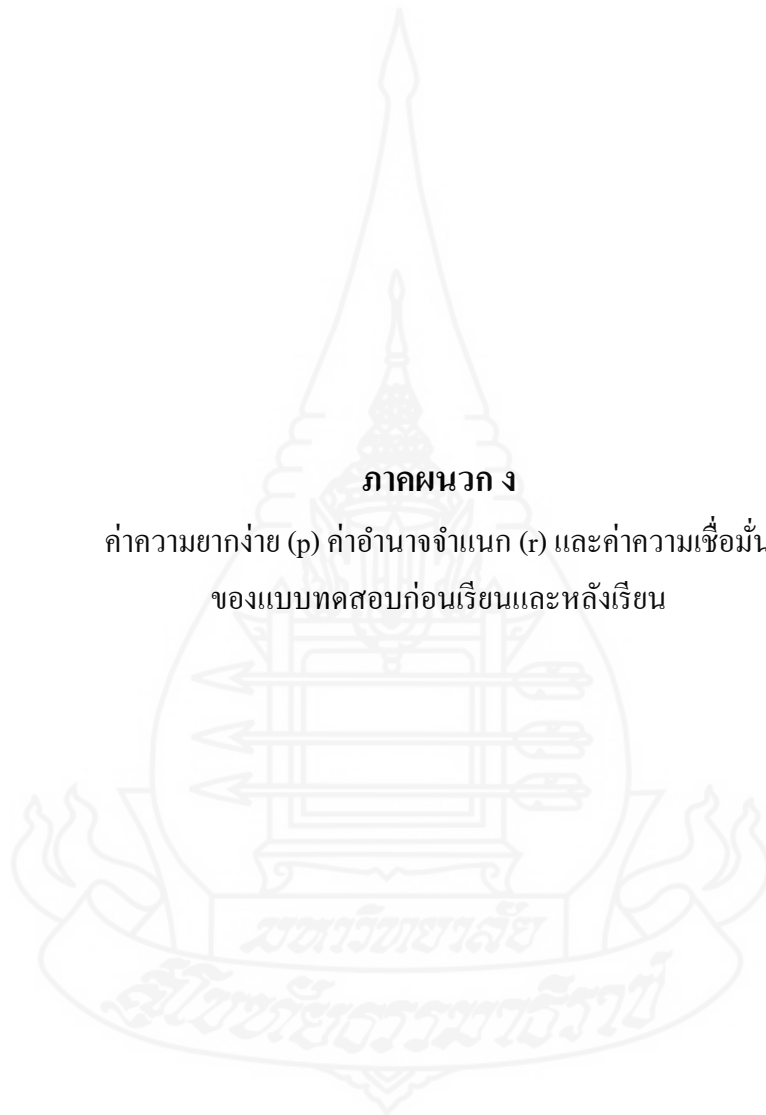
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่าย
คอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	/					
2. นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย LAN ได้ถูกต้อง		/				
3. นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย MAN ได้ถูกต้อง	/					
4. นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของเครือข่าย WAN ได้ถูกต้อง						/
5. นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อีเทอร์เน็ต ได้ถูกต้อง				/		
6. นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โทเค็นริง ได้ถูกต้อง		/				
7. นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สวิตชิง ได้ถูกต้อง	/				/	
8. นักเรียนสามารถอธิบาย เทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไฮบริด ได้ถูกต้อง		/	/			
รวม (10)	3	3	1	1	1	1

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าความยากง่ายแบบทดสอบ (P) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2549, น.249)

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

เมื่อ P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2549, น.249)

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

เมื่อ r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
R _H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกของกลุ่มสูง
R _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกของกลุ่มต่ำ
n _{H(L)}	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง (หรือกลุ่มต่ำ)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน				แบบทดสอบหลังเรียน			
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	วัตถุประสงค์กรมด้าน	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	วัตถุประสงค์กรมด้าน
1	0.70	0.40	ความรู้ความจำ	1	0.73	0.25	ความรู้ความจำ
2	0.45	0.50	ความเข้าใจ	2	0.68	0.35	ความเข้าใจ
3	0.55	0.60	ความรู้ความจำ	3	0.65	0.30	ความรู้ความจำ
4	0.38	0.45	การประเมินค่า	4	0.40	0.40	การประเมินค่า
5	0.45	0.40	การวิเคราะห์	5	0.65	0.50	การวิเคราะห์
6	0.48	0.35	ความเข้าใจ	6	0.53	0.25	ความเข้าใจ
7	0.63	0.75	ความรู้ความจำ	7	0.65	0.70	ความรู้ความจำ
8	0.45	0.40	การสังเคราะห์	8	0.68	0.45	การสังเคราะห์
9	0.40	0.40	ความเข้าใจ	9	0.35	0.60	ความเข้าใจ
10	0.58	0.75	การนำไปใช้	10	0.63	0.55	การนำไปใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.38-0.70 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.35-0.75				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.35-0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25-0.70			

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (t) โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2549, น.198)

$$r_{\alpha} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{α} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ หรือ 1-p

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$= \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2}$$

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่าย
คอมพิวเตอร์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	x ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
6	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
10	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64
11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
12	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	7	49
13	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7	49
14	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
15	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
16	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	49
17	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
18	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	36
19	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	6	36
20	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	36
21	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6	36
22	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	5	25
23	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	25
24	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4	16
25	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	9
26	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	9
27	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	9

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	x ²
28	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	9
29	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	9
30	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
31	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
32	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
33	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
34	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
35	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
36	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
37	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
38	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Σ	28	18	22	15	18	19	25	18	16	23	202	1332
p	0.70	0.45	0.55	0.38	0.45	0.48	0.63	0.45	0.40	0.58	6.73	44.40
q	0.30	0.55	0.45	0.63	0.55	0.53	0.38	0.55	0.60	0.43		
pq	0.21	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.25	0.24	0.24	2.40	
r	0.40	0.50	0.60	0.45	0.40	0.35	0.75	0.40	0.40	0.75		

$$\Sigma pq = 2.40$$

$$s_t^2 = \frac{40(1332) - (202)^2}{40^2} = \frac{53280 - 40804}{1600} = \frac{12476}{1600} = 7.80$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.71

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	x^2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	64
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8	64
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
12	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	64
13	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64
14	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
15	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	7	49
16	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7	49
17	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49
18	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	49
20	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7	49
21	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	6	36
22	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	6	36
23	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	6	36
24	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	6	36
25	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5	25
26	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	5	25
27	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	25
28	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	x ²
29	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4	16
30	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	16
31	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
32	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	16
33	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
34	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
35	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
36	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	9
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	29	27	26	16	26	21	26	27	14	25	237	1681
P	0.73	0.68	0.65	0.40	0.65	0.53	0.65	0.68	0.35	0.63	7.90	56.03
Q	0.28	0.33	0.35	0.60	0.35	0.48	0.35	0.33	0.65	0.38		
Pq	0.20	0.22	0.23	0.24	0.23	0.25	0.23	0.22	0.23	0.23	2.27	
R	0.25	0.35	0.30	0.40	0.50	0.25	0.70	0.45	0.60	0.55		

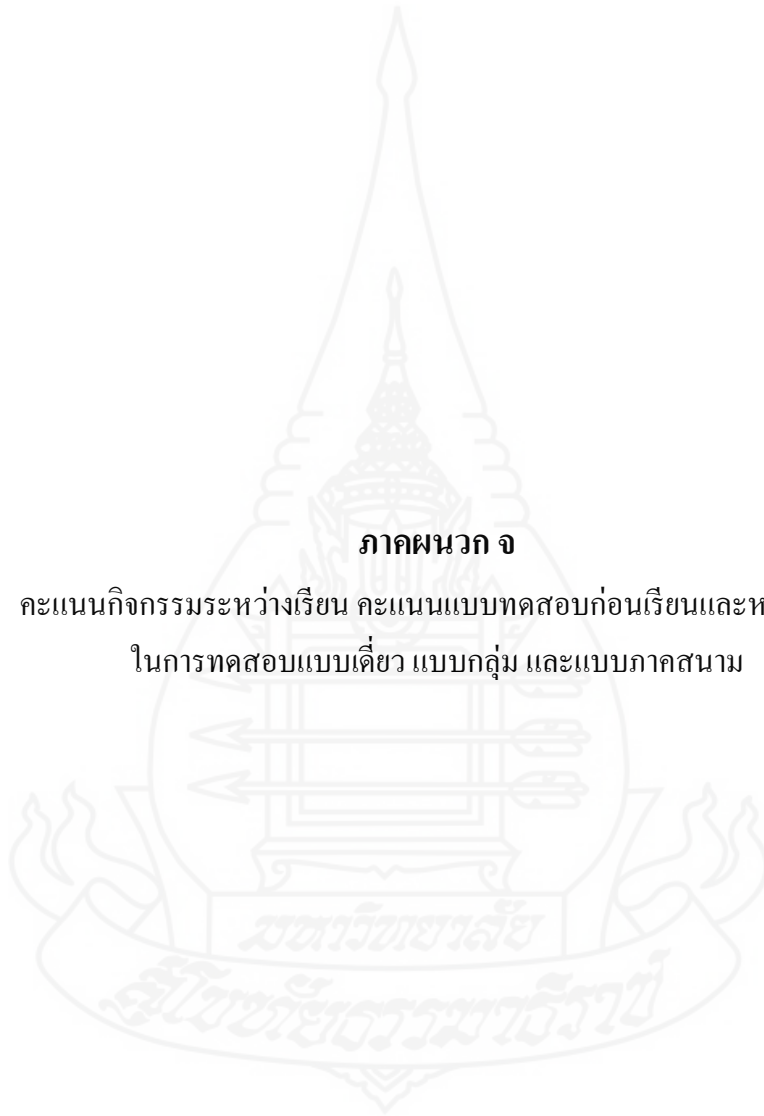
$$\Sigma pq = 2.27$$

$$s_t^2 = \frac{40(1681) - (237)^2}{40^2} = \frac{67240 - 56169}{1600} = \frac{11071}{1600} = 6.92$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.70$$

ภาคผนวก จ

คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียน

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

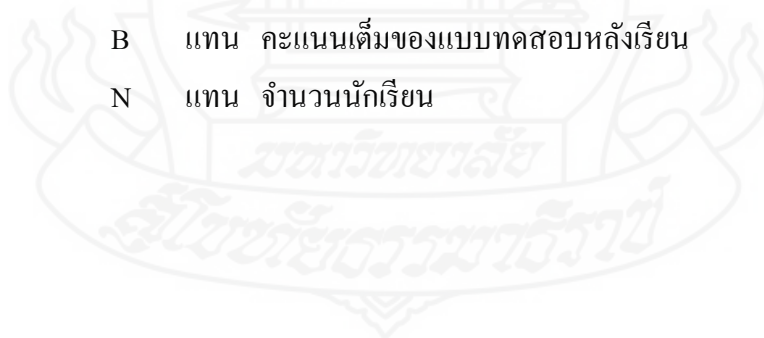
$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน



ตารางภาคผนวกที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (นักเรียน จำนวน 3 คน)


ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (35 คะแนน)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)
1	4	25	5
2	4	26	7
3	2	21	6
$\sum x$	10	72	18
ค่าเฉลี่ย	3.33	24	6
ค่าประสิทธิภาพ		$E_1 = 68.57$	$E_2 = 60.00$

ตารางภาคผนวกที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (นักเรียน จำนวน 9 คน)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน (35 คะแนน)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)
1	4	25	6
2	4	24	7
3	3	27	8
4	3	28	8
5	4	30	10
6	2	25	6
7	5	26	8
8	6	28	8
9	6	28	9
$\sum x$	16	156	42
ค่าเฉลี่ย	2.67	26	7
ค่าประสิทธิภาพ		$E_1 = 74.29$	$E_2 = 70.00$

ตารางภาคผนวกที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (นักเรียน จำนวน 26 คน)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (35 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	22	8
2	4	25	9
3	6	20	7
4	5	23	8
5	6	25	9
6	4	22	9
7	3	24	8
8	5	28	7
9	4	29	9
10	4	27	9
11	4	24	9
12	2	26	8
13	5	32	8
14	3	35	8
15	4	31	8
16	3	32	8
17	5	27	9
18	3	27	8
19	3	30	9
20	4	31	8
21	4	22	8
22	5	26	9
23	4	27	7
24	5	28	9
25	6	30	8
26	6	27	9
ค่าเฉลี่ย	4.55	28.03	8
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 81.23$	$E_2 = 82.24$	



ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
เครือข่าย หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			D	D ²
1	6	7	1	1
2	5	7	2	4
3	4	6	2	4
4	4	9	5	25
5	4	7	3	9
6	5	10	5	25
7	3	6	3	9
8	5	8	3	9
9	5	7	2	4
10	5	7	2	4
11	5	7	2	4
12	4	10	6	36
13	3	8	5	25
14	3	8	5	25
15	4	7	3	9
16	3	10	7	49
17	3	8	5	25
18	6	8	2	4
19	4	8	4	16
20	2	9	7	49
21	4	6	2	4
22	5	9	4	16
23	8	8	0	0
24	6	9	3	9
25	1	7	6	36
26	6	7	1	1
รวม	141	248	107	463
ค่าเฉลี่ย	4.55	8.00	3.45	14.94

ค่า S.D.	1.43	1.24	1.77	13.54
----------	------	------	------	-------

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D. , 1984, pp.217-220 และ pp.240-242)

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

เมื่อ

D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน
n	แทน	จำนวนนักเรียน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของ D
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$$\sum D = 107$$

$$n \sum D^2 = 14353$$

$$(\sum D)^2 = 11449$$

$$n - 1 = 26 - 1 = 25$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{107}{\sqrt{\frac{14353 - 11449}{25}}} = 10.88$$

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย





ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าความถึคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ชื่อ คนที่	ด้านองค์ประกอบ ของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย												ด้านการออกแบบหน้าจอ ของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย												ด้านผลที่ได้รับของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
1	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
2	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	4	3	5	4	
3	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4
6	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	3	3	3	4	4	4	3	2	5	4	
7	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4
8	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	4
9	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4
10	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	5	4	5	4	3	3	5	4	
11	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
12	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
13	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4
14	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	4	3	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4
15	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
16	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	4	4
17	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3	5	4
18	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
19	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4
20	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	4
21	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	3	3	4	5	4	3	3	3	5	4	

ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์(ต่อ)

ข้อ คนที่	ด้านองค์ประกอบ ของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย												ด้านการออกแบบหน้าจอ ของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย											ด้านผลที่ได้รับของชุดการสอน อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย							
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
22	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
23	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	4	3	5	4	
24	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
25	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
26	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
	ค่าเฉลี่ย											ค่าเฉลี่ย											ค่าเฉลี่ย								
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน											ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน											ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน								



ตารางภาคผนวกที่ 10 ค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลที่ได้รับจากการเรียนด้วย
ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อ/ คำนวณ	ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
1	4	4	5	4	3
2	3	5	5	4	3
3	5	5	5	5	4
4	4	4	5	4	4
5	4	3	5	4	4
6	2	3	5	3	4
7	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5
9	4	4	5	4	5
10	3	3	5	3	5
11	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5
13	5	4	5	5	5
14	5	3	5	3	5
15	5	5	5	5	5
16	4	4	4	5	5
17	3	4	4	4	5
18	5	5	5	5	5
19	5	3	5	5	5
20	5	5	5	5	5
21	3	3	5	3	5
22	5	5	5	5	5
23	5	5	5	5	5
24	5	4	5	5	5
25	5	3	5	3	5
26	5	5	5	5	5
\bar{x}	4.42	4.19	4.90	4.42	4.71
S.D.	0.85	0.83	0.30	0.76	0.59
ค่าเฉลี่ยโดยรวม				4.53	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวม				0.48	

ภาคผนวก ค
แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม
และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย



แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. เนื้อหาสาระในชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1.1 แผนผังแนวคิด.....

.....
.....

1.2 แผนการสอน

.....
.....

1.3 ปริมาณเนื้อหา.....

.....
.....

1.4 ความเข้าใจในเนื้อหา.....

.....
.....

1.5 การจัดลำดับของเนื้อหา.....

.....
.....

1.6 แหล่งความรู้เสริม.....

.....
.....

2. การออกแบบชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

2.1 รูปแบบตัวอักษร.....

.....
.....

2.2 ขนาดตัวอักษร.....

.....
.....

2.3 สีตัวอักษร

.....

.....

.....

2.4 ภาพประกอบ.....

.....

.....

.....

2.5 สีพื้นของจอภาพ.....

.....

.....

.....

2.6 การเชื่อมโยงหน้าชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

1) เมนูหลัก.....

.....

.....

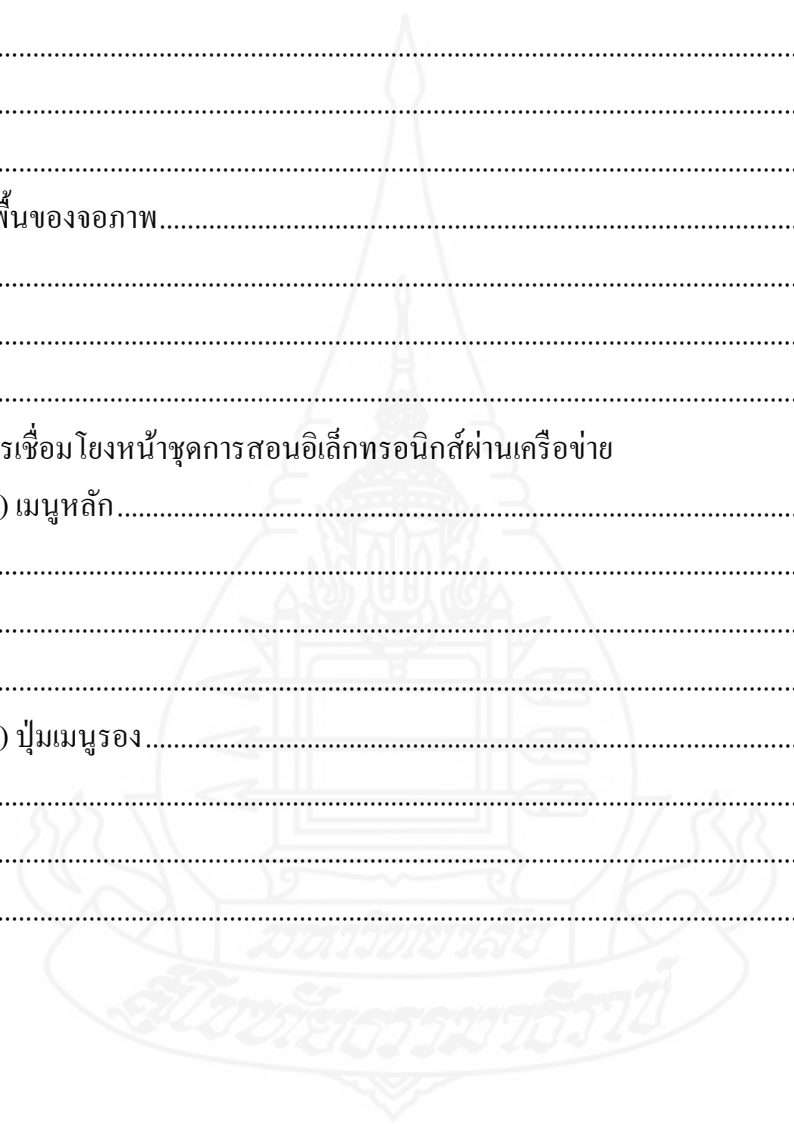
.....

2) ปุ่มเมนูรอง.....

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ต่อ)

2.7 วีดีโอ

.....

.....

.....

3. คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

3.1 ขั้นตอนการเรียนรู้

.....

.....

3.2 วิธีการใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

.....

.....

3.3 ภาพประกอบคู่มือการเรียนรู้

.....

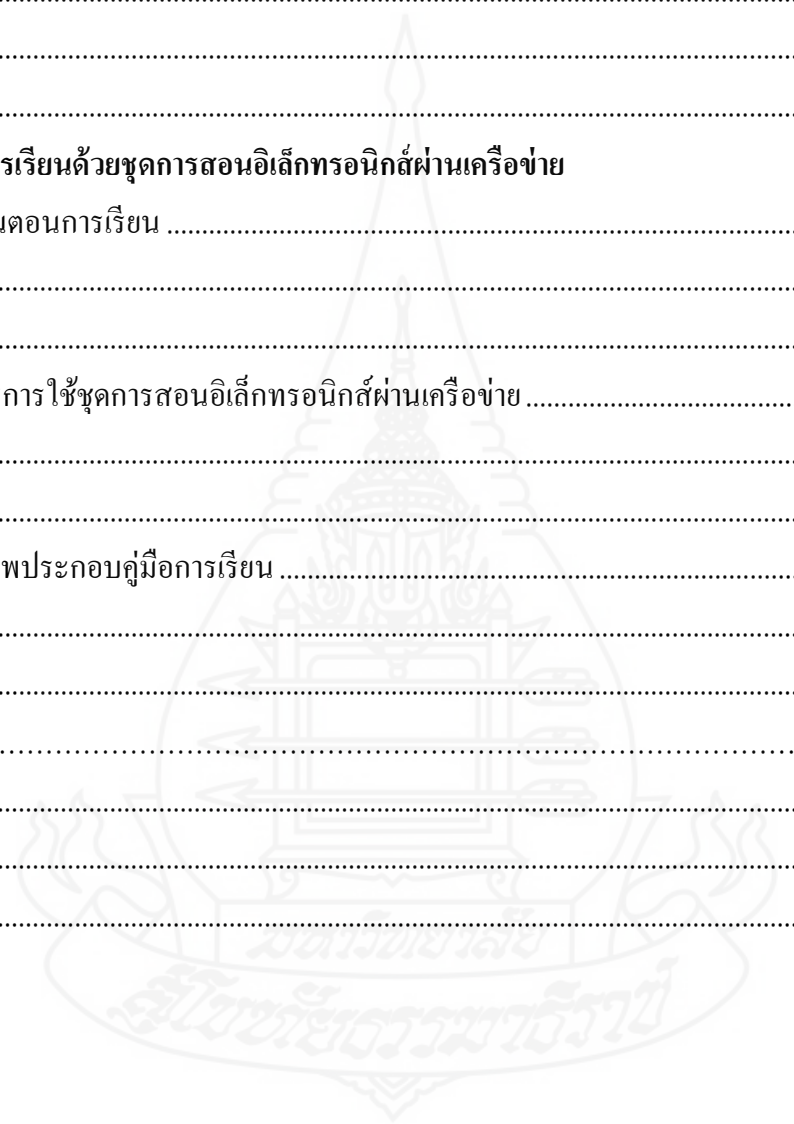
.....

4. อื่นๆ.....

.....

.....

.....



**แบบสอบถามพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หน่วยที่ 4 เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์**

- คำชี้แจง** 1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ตอน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) ในตารางที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย มี 5 ระดับ ดังนี้
- 5 หมายถึง พึงพอใจในระดับมากที่สุด
 - 4 หมายถึง พึงพอใจในระดับมาก
 - 3 หมายถึง พึงพอใจในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อย
 - 1 หมายถึง พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
1.1 คู่มือการเรียนด้วยชุดการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียน					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง					
1.3 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
1.4 แผนผังแนวคิดช่วยให้นักเรียนทราบเรื่องทั้งหมดที่จะเรียน					
1.5 บทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดี					
1.6 สรุบบทเรียน ชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.7 แบบฝึกปฏิบัติช่วยแนะแนวทางการเรียน					
1.8 กิจกรรมในชุดการสอนมีความหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ					
1.9 แนวตอบมีความชัดเจน ตรวจสอบคำตอบได้ง่าย					
1.10 ศูนย์ความรู้ช่วยเสริมความรู้ได้ดี					
1.11 ศูนย์สื่อโสตทัศนมีสื่อที่น่าสนใจ					
1.12 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง					
2. ด้านการออกแบบหน้าจอชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.1 เมนูหลักด้านซ้ายมือเลือกใช้ได้ง่าย					
2.2 เมนูรองครอบตามันเลือกใช้ได้ง่าย					
2.3 ปุ่มสื่อความหมายได้ชัดเจน					
2.4 การเชื่อมโยงเนื้อหาทำได้อย่างรวดเร็ว					
2.5 สัดส่วน พื้นที่ว่าง การจัดวางองค์ประกอบหน้าจอเหมาะสม					
2.6 สีพื้นในการออกแบบหน้าจอสบายตา					
2.7 ภาพประกอบตรงตามเนื้อหาในบทเรียน					
2.8 ภาพประกอบ สวยงาม ดึงดูดความสนใจ					
2.9 ขนาดตัวอักษรเหมาะสม					
2.10 สีตัวอักษรสบายตา					
2.11 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย					
2.12 เสียงประกอบช่วยเพิ่มความสนใจในบทเรียนมากขึ้น					
2.13 เสียงบรรยายชัดเจน					
3. ด้านผลที่ได้รับของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่าย					
3.1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์					
3.2 การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความ รับผิดชอบในการเรียน					
3.3 การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเชื่อมั่นในการ เรียนมากขึ้น					
3.4 การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้น					
3.5 การเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายกิตติศักดิ์ แหมคำ
วัน เดือน ปี เกิด	24 ธันวาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	ศึกษาศาสตร์ (ศษ.บ) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดปากบ่อ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครู รับเงินเดือนอันดับ คศ.1

