

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นางนงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2550

**Computer-Based Learning Packages Via Network in Data Communication
and Network on Data Communication for Higher Vocational
Certificate Students in Business Computer Program of
Private Vocational Schools in Northeastern Region**

Mrs. Nonglak Tuamaungnern

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammatirat Open University

2007

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและ
เครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูงแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภท
อาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อและนามสกุล นางนงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน

แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

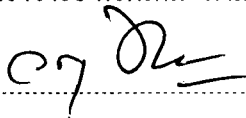
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์
2. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์
3. อาจารย์ ดร.กำพล ดำรงค์วงศ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



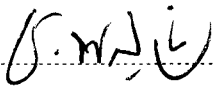
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิคม ทาแดง)



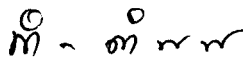
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

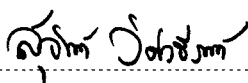
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กำพล ดำรงค์วงศ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 22 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนก
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของ โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้วิจัย นางนงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ว่าสนา ทวีกุลทรัพย์ (2) ศาสตราจารย์ ดร.ชัยขยงค์ พรหมวงศ์
(3) อาจารย์ ดร. กำพล คำรงค์วงศ์ ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของ โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์ นครราชสีมา ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพด้วยค่า E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของ โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ 80.83/80.33, 81.17/81.00 และ 81.83/81.33 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูลในระดับ “เห็นด้วยมาก”

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การสื่อสาร ข้อมูล

Thesis title: Computer-Based Learning Packages Via Network in Data Communication and Network on Data Communication for Higher Vocational Certificate Students in Business Computer Program of Private Vocational Schools in the Northeastern Region

Researcher: Mrs. Nonglak Tuamsungnern; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Wasana Taweekulasap, Associate Professor; (2) Dr. Chaiyong Brahmawong, Senior Professor; (3) Dr. Kampol Damrongwong; **Academic year:** 2007

ABSTRACT

The purposes of this study were three-folds: (1) to develop a set of computer-based learning packages via network in Data Communication and Network on Data Communication for Higher Vocational Certificate Students in Business Computer Program of Private Vocational Schools in Northeastern based on the 80/80 efficiency criteria; (2) to study the progress of the students learning who learnt from the computer-based learning packages via network in Data Communication and Network on Data Communication; and (3) to study the opinion of the students on the quality of computer-based learning packages via network in Data Communication and Network on Data Communication.

Samples were 42 First year higher vocational certificate students in Business Computer Program of Chana Polakan Technology School who were study in the Second Semester of the Academic Year 2549 bying the purposive sampling technique. Research tools comprised (1) three units of computer-based learning packages via network in Data Communication and Network on Data Communication, namely Unit 1: Concept on Data Communication; Unit 2: Concept on Data Transmission and Reception; Unit 3: Media and Equipment in Data Communication; (2) pretests and posttests in parallel forms; and (3) questionnaires asking the students' opinion on the quality of the computer-based learning packages via network; and (4) statistics used were E_1/E_2 , t-test, percentage, and Standard Deviation.

It was found that (1) the three units of computer-based learning packages via network were efficient at 80.83/80.33, 81.17/81.00; and 81.83/81.33 respectively; which meet the set efficiency criteria of 80/80; (2) the learning progress of the students learning from the computer-based learning packages via network was significantly increased at the 0.05 level; and (3) the opinion of the students on the quality of the computer-based learning packages via network was "highly agreeable".

Keywords: Computer-based learning packages via network, Data Communication

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อาจารย์ ดร.กำพล คำรงค์วงศ์ ที่เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รวมทั้งได้กรุณาแนะนำ ติดตามการทำวิทยานิพนธ์ และคอยให้กำลังใจในการทำงานตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไขและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมกฤษ ตรีสินธุรส อาจารย์วัฒน์ บุญยะไวโรจน์ และอาจารย์เบญจพร สัธน์รักษาเวศ

ขอบพระคุณผู้บริหาร และคณะครู โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์ นครราชสีมา ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี ขอบใจนักเรียนในกลุ่ม ตัวอย่างที่ให้ความร่วมมืออย่างยิ่งในการเก็บข้อมูล

และขอบคุณ นายคล้าย ต้วมสูงเนิน นางสมนึก ต้วมสูงเนิน เด็กหญิงไอรดา ใจอุ่น และเด็กหญิงชนิดาภา ใจอุ่น ซึ่งเป็นผู้ให้กำลังใจ และคอยเป็นกองกำลังในการสนับสนุนทุก ๆ อย่างมาโดยตลอด

ประโยชน์ที่เกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ให้การศึกษานับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริม และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จ การศึกษา

นงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน

ตุลาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	10
สมมติฐานการวิจัย	10
ขอบเขตของการวิจัย	10
นิยามศัพท์	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	13
ชุดการเรียนรู้รายบุคคล	13
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	19
การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย	29
การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	40
การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	43
โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	82
การวิเคราะห์ข้อมูล	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	90
การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	90
ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	94
ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	95
บทที่ 5 ดัชนีแบบชิ้นงาน	98
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้สอน	100
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน	121
ภาคที่ 3 รายละเอียดชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	130
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	194
สรุปการวิจัย	194
อภิปรายผล	196
ข้อเสนอแนะ	201
บรรณานุกรม	204
ภาคผนวก	209
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	210
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	212
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม(สร้างแบบทดสอบ)	219
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	226
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	244
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	258
ช ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	266
ซ แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม	269

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
๘ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย.....	273
๙ ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายของโรงเรียนเอกชนประเภท อาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	276
ประวัติผู้วิจัย.....	280

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้เป็นหลักการในการผลิตชุดการเรียนรายบุคคล 18
ตารางที่ 2.2	ลักษณะสีอักษรและสีพื้นที่เหมาะสมในการแสดงผลบนหน้าจอการเรียน 38
ตารางที่ 2.3	การแบ่งกลุ่มเนื้อหาและหน่วยการสอน การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 44
ตารางที่ 3.1	การจำแนกผลการเรียนของนักเรียนเพื่อแยกกลุ่มตัวอย่าง 53
ตารางที่ 3.2	แสดงหัวข้อการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียน 56
ตารางที่ 3.3	การแยกกลุ่มเนื้อหาและหน่วยการสอน วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 56
ตารางที่ 3.4	การจำแนกหัวข้อเรื่องของหน่วยที่ 1 2 และ 3 61
ตารางที่ 3.5	จำนวนแนวคิดระดับนำไปใช้ของหน่วยที่ 1 2 และ 3 61
ตารางที่ 3.6	จำนวนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยที่ 1 2 และ 3 62
ตารางที่ 3.7	จำแนกจำนวนข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในหน่วยที่ 1 2 และ 3 63
ตารางที่ 3.8	จำแนกจำนวนข้อแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในหน่วยที่ 1 2 และ 3 63
ตารางที่ 3.9	จำแนกการนำเสนอเนื้อหาในหน่วยที่ 1 2 และ 3 64
ตารางที่ 3.10	แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการเฉลยในหน่วยที่ 1 2 และ 3 65
ตารางที่ 3.11	ฐานความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน 69
ตารางที่ 3.12	หัวข้อกระตุ้ในกระดานข่าวในแต่ละหน่วยการเรียน 70
ตารางที่ 3.13	เวลาการใช้ห้องสนทนาในแต่ละหน่วยการเรียน 71
ตารางที่ 3.14	หัวข้อคำถามพบบ่อยในแต่ละหน่วยการเรียน 71
ตารางที่ 3.15	หัวข้อคำถามให้นักเรียนส่งงานทางอีเมลในแต่ละหน่วยการเรียน 72
ตารางที่ 3.16	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 74
ตารางที่ 3.17	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา 75
ตารางที่ 3.18	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล 75
ตารางที่ 3.19	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก 79
ตารางที่ 3.20	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ 79
ตารางที่ 3.21	วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ 84

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.1	คะแนนทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว 90
ตารางที่ 4.2	คะแนนทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม 92
ตารางที่ 4.3	คะแนนทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม 93
ตารางที่ 4.4	คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของคะแนน เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม 94
ตารางที่ 4.5	คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 95

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แบบจำลองขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	55
ภาพที่ 3.2 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 1	58
ภาพที่ 3.3 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 2	59
ภาพที่ 3.4 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 3	60
ภาพที่ 3.5 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใน ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	77
ภาพที่ 3.6 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	80
ภาพที่ 3.7 แบบจำลองห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนจากชุดการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	83

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ฉะนั้นครู และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 : 12)

การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นการศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิชาชีพ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ กระบวนการ ทั้งด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย เพื่อให้เกิดความรู้ ความชำนาญ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้จึงควรมีความหลากหลายอาจใช้สื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเทคโนโลยี เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด เข้าใจง่าย และรวดเร็ว สามารถเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ และเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนควรเป็นการจัดบรรยากาศให้อยู่ในสภาพแห่งการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ โดยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนเองถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของนักเรียน และมีเครื่องมือที่ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียน

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

ในการเรียนการสอนมีการกำหนดสภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอนหลายประการดังนี้

ประการแรก เน้นการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษา และบริบททางสังคม ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน สำคัญที่สุด โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อ ป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสาน สาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน (5) ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ (พระราชบัญญัติการศึกษา 2542 : 12-14) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน จึงควรเน้นให้นักเรียนได้ดำเนินการเรียนด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการ เรียนการสอน เพื่อตอบสนองต่อสภาพสังคมที่เปลี่ยนไปเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

ประการที่สอง เนื้อหาในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ที่พึงประสงค์มีเนื้อหาพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งเนื้อหาในลักษณะพุทธิพิสัยมุ่งเน้นให้นักเรียน มีความรู้เกี่ยวกับ (1) แนวคิดของการสื่อสารข้อมูล (2) สัญญาข้อมูลและการรับส่งสัญญาข้อมูล และ (3) สื่อกลางและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ส่วนเนื้อหาด้านทักษะพิสัย คือ การให้ นักเรียนมีทักษะในการปฏิบัติการสร้างสื่อกลางและเชื่อมต่ออุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล (หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 : 11)

ประการที่สาม วิธีการเรียนการสอนในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ที่จะทำให้นักเรียนบรรลุสภาพอันพึงประสงค์ตามเนื้อหาดังกล่าว ควรจัดวิธีการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ ส่งเสริม และ สนับสนุน มีวิธีการเรียนการสอนดังนี้ คือ (1) การเรียนการสอนรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้เทคนิคการเรียนและสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายทั้งเครือข่ายแบบ ปิดและเครือข่ายแบบเปิด ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ (ประกาศนียบัตร 2539 : 236 – 237) (2) การเรียนการสอนแบบฝึกปฏิบัติ กระตุ้นให้นักเรียนที่ยังทำงานไม่ เป็น ให้มีใจอยากเรียนรู้ ได้ฝึกฝน และปฏิบัติตามความรู้จนเกิดความเข้าใจ สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้เกิดประ โยชน์ และฝึกทักษะนักเรียนที่ทำงานเป็นแล้วให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น (นวลจิตต์ เชาว์กิตติพงษ์ 2544 : 208) และ (3) การเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมในระบบเครือข่าย เป็นวิธีการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายที่ใช้คุณลักษณะทางเทคนิคของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โดยให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง ได้แก่ การรับและส่ง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การค้นหาข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การอภิปรายแสดงความคิดเห็น และการติดต่อสื่อสารแบบโต้ตอบทันที (ประศักดิ์ หอมสนิท 2539 : 236 – 237)

ประการที่สี่ ขั้นการตอนการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่พึงประสงค์ ควรมีการใช้ขั้นตอนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยยึดแม่แบบการเรียนการสอนที่มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดความรู้เดิมของนักเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเรียน โดยการศึกษาแผนการเรียนและวัตถุประสงค์ (3) ประกอบกิจกรรมการเรียน เป็นการศึกษานำเนื้อหาในบทเรียนและทำกิจกรรมระหว่างเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจแตกต่างกันตามวิธีการเรียนการสอน หรือทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วในหัวเรื่องนั้น ๆ (4) สรุปบทเรียน เป็นการสรุปแนวคิดที่ได้เรียนมา และ (5) ทดสอบหลังเรียน เป็นการวัดความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วในบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 21)

ประการที่ห้า สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่พึงประสงค์ ควรใช้สื่อดังนี้ คือ (1) สื่อประกอบการสอนของครู ได้แก่ ใบความรู้ ใบงาน สไลด์ คอมพิวเตอร์ และของจริง ซึ่งใบความรู้ ใบงาน และสไลด์ เป็นสื่อที่ใช้ในรูปแบบการสื่อสารทางเดียว นักเรียนสามารถศึกษาในเวลาใดก็ได้ตามสะดวก โดยนักเรียนจะต้องมีทักษะในการอ่าน เขียน พูด และคิดเป็น มีความตั้งใจในการศึกษาด้วยตนเอง (กิดานันท์ มลิทอง 2544 : 297) (2) สื่อที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง เช่น ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และซีดี ซึ่งมีการนำเสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย เนื้อหา ภาพ และเสียง ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียน เหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคลหรือสำหรับการเรียนแบบกลุ่ม เพราะนักเรียนสามารถศึกษา ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา และ (3) สื่อที่ใช้เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติม เป็นสื่อสำหรับให้นักเรียนเข้าไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เช่น บทเรียนผ่านเครือข่ายที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ฯลฯ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7)

ประการที่หก การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่พึงประสงค์ ควรจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลครอบคลุม (1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐานในการเรียน ได้แก่ ที่ตั้งสภาพห้องเรียน การจัดโต๊ะเรียน โต๊ะสำหรับฝึกปฏิบัติ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์จริงสำหรับใช้ในการฝึกปฏิบัติ โดยจัดเตรียมอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ มีความพร้อม และมีจำนวนที่เพียงพอกับนักเรียน (2) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ โดยคำนึงถึงตัวครู ได้แก่ บุคลิกภาพและอารมณ์ที่ดีของครู การเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน มีการกล่าวคำ

ชมเชยหรือแสดงความยินดีเมื่อนักเรียนทำงานได้สำเร็จหรือตอบคำถามได้ถูก เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการทำงานหรือการแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งจะนำความภาคภูมิใจให้นักเรียน และเป็นการส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ (3) สภาพแวดล้อมทางสังคมภาพ โดยการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม คือ ให้นักเรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้ทั้งกับนักเรียนด้วยกันและกับครู (จันทร์พิมพ์ สายสมร 2539 : 67-71)

ประการที่เจ็ด การประเมินการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่พึงประสงค์ ควรประเมินใน 3 ประเภท คือ (1) การประเมินตนเองก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน (2) การประเมินตนเองระหว่างเรียน เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องแล้ว และ (3) การประเมินตนเองหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาทั้งบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 38-44)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

จากรายงานการวิจัยของ นางลักษณ์ ต้วมสูงเนิน (2548) เรื่องสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และ (2) เพื่อศึกษาปัญหาของการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ครูผู้สอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จำนวน 91 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (ประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 182 คน ผู้วิจัยได้เลือกมา 50% และได้รับแบบสอบถามกลับมา 78 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราประมาณค่า ปรากฏผลการวิจัยที่เป็นสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนของครูในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนแบบที่มีครูเป็นศูนย์กลางของการเรียน ครูเป็นผู้ควบคุมกำกับนักเรียน นักเรียนเป็นเพียงผู้ฟังและผู้ปฏิบัติตามในระดับมากที่สุด ร้อยละ 87 และมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน ในระดับรองลงมา คือ ร้อยละ 35

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านเนื้อหา พบว่าเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายในปัจจุบัน เน้นการเรียนการสอนเนื้อหาในลักษณะเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยด้านความรู้และความจำ คือ ให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ในระดับมากที่สุดร้อยละ 100 ส่วนเนื้อหาด้านทักษะพิสัย เน้นให้นักเรียนมีทักษะด้านการฝึกปฏิบัติ ในระดับรองลงมา ร้อยละ 47

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านวิธีการสอน พบว่า วิธีการสอนที่ครูใช้ในการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย มีดังนี้ คือ (1) ใช้การสอนแบบสาธิต โดยครูเป็นผู้สาธิตฝึกปฏิบัติให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามในระดับมากที่สุด ร้อยละ 91 จำแนกวิธีการสาธิตเป็น 2 วิธีการ คือ ครูสาธิตฝึกปฏิบัติกับอุปกรณ์จริงให้นักเรียนดู ร้อยละ 82 และสาธิตผ่านทางจอภาพโดยใช้โปรแกรมควบคุมเครื่องของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นวิธีการฝึกปฏิบัติ ร้อยละ 9 และ (2) ใช้การสอนแบบบรรยาย โดยครูเป็นผู้บรรยายความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในระดับรองลงมา ร้อยละ 87

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านขั้นตอนการเรียนการสอน พบว่า ขั้นตอนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่ใช้ในปัจจุบันมีการจัดขั้นตอนการสอน ดังนี้ คือ (1) ขั้นทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 94 (2) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน โดยใช้วิธีการ 2 วิธี ได้แก่ วิธีฝึกปฏิบัติโดยครูเป็นผู้สาธิตการฝึกปฏิบัติ และให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่ครูสาธิตในระดับรองลงมา ร้อยละ 91 และวิธีการบรรยายเนื้อหาโดยครูเป็นผู้บรรยาย ร้อยละ 87 (3) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเพื่อเร้าให้นำเข้าสู่บทเรียน ร้อยละ 83 และ (4) ขั้นทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนในระดับน้อยที่สุด ร้อยละ 19

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านการใช้สื่อ พบว่าสภาพการใช้สื่อในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ครูมักใช้สื่อประกอบการสอนแบบบรรยาย ร้อยละ 86 จำแนกเป็นสื่อประเภทใบความรู้ ร้อยละ 74 แผ่นใส ร้อยละ 7 และภาพนิ่ง ร้อยละ 5 และครูใช้อุปกรณ์จริงสำหรับสาธิตฝึกปฏิบัติ ร้อยละ 82

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน พบว่า มีการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ มากที่สุด ร้อยละ 73 รองลงมาเป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ร้อยละ 57 และการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม ร้อยละ 41

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูด้านการประเมินผลการเรียน พบว่า สภาพการประเมินการเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ครูใช้วิธีการประเมินตนเองหลังเรียน เพื่อเก็บเป็นคะแนนของนักเรียนในระดับมากที่สุด ร้อยละ 94

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากงานวิจัย เรื่องสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครูมี ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูจัดการเรียนการสอนที่ยังยึดครูเป็นศูนย์กลางของการเรียน ในระดับมากที่สุดร้อยละ 81 และมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนน้อยมาก เพียงร้อยละ 35

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาด้านวิธีการสอน พบว่าสภาพปัญหาเกี่ยวกับวิธีการสอน คือ ครูสอนแบบบรรยายเนื้อหา โดยนักเรียนเป็นเพียงผู้ฟัง ไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนและบทเรียน ร้อยละ 87 และครูสอนแบบสาธิตฝึกปฏิบัติให้นักเรียนดู ปัญหาที่พบคือ ครูสาธิตการฝึกปฏิบัติ เพียงครั้งเดียวแล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม ทำให้นักเรียนจดจำขั้นตอนไม่ได้ ร้อยละ 74

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาด้านขั้นตอนการเรียนการสอน พบว่า สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการเรียนการสอน คือ (1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถาม ปัญหาที่พบคือ นักเรียนตอบคำถามไม่ได้ ร้อยละ 92 (2) ชั้นทดสอบหลังเรียน ปัญหาที่พบคือ คะแนนการทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ร้อยละ 86 (3) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน โดยครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหา ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนจดจำเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 81 และเมื่อครูสาธิตการฝึกปฏิบัติ ปัญหาพบ คือ นักเรียนจำขั้นตอนการปฏิบัติไม่ได้ ร้อยละ 78 และ (4) ชั้นทดสอบก่อนเรียน มีการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนในการทดสอบความรู้เดิมของนักเรียนน้อย เพียงร้อยละ 27

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน พบว่า สื่อที่ใช้เป็นสื่อประกอบการสอน ได้แก่ ใบความรู้ ภาพนิ่ง และแผ่นใส ร้อยละ 88

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน พบปัญหาในด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 89 รองลงมา คือ การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ร้อยละ 73 และการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ในระดับน้อยที่สุด ร้อยละ 64

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาด้านการประเมินผลการเรียน พบว่า มีการประเมินการเรียนของนักเรียน โดยเป็นการประเมินตนเองหลังเรียน ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 74 แต่มีการประเมินตนเองก่อนเรียน เพียงร้อยละ 19 และการประเมินตนเองระหว่างเรียน ในระดับน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 7

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ในที่นี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงใน 2 ประเด็น คือ (1) การแก้ปัญหาในหน่วยงาน และ (2) การแก้ปัญหาในด้านการวิจัย

1.4.1 การแก้ปัญหาในหน่วยงาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครู ดังนี้

1) อบรมการเขียนแผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยจัดอบรมในช่วงเปิดภาคเรียนแรกปีการศึกษา 2548 แต่การอบรมดังกล่าวยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาเนื่องจาก ครูยังใช้วิธีการสอนแบบเดิม ๆ อยู่

2) อบรมการใช้โปรแกรม Authorware 6.5 เพื่อสร้างสื่อการเรียนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่การอบรมดังกล่าวยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ เนื่องจากครูส่วนใหญ่เมื่ออบรมไปแล้วไม่ได้นำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

3) อบรมการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย (Web – Based Instruction : WBI) โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX เป็นการอบรมเพื่อให้ครูมีความรู้ในการสร้างสื่อสำหรับการเรียนการสอน โดยจัดอบรมในช่วงเปิดภาคเรียนแรกของปีการศึกษา 2548 แต่การอบรมดังกล่าวยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความและภาพนิ่ง และนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้เป็นสื่อประกอบเพื่อให้ นักเรียนได้ใช้เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติมเท่านั้น ไม่ได้ใช้เป็นสื่อการสอนแทนครู

4) อบรมการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนแบบกลุ่ม โดยจัดอบรมในช่วงเปิดภาคเรียนแรกปีการศึกษา 2549 เพื่อให้ครูมีความรู้ในการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มการเรียน แต่การอบรมดังกล่าวไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจาก ครูนำกิจกรรมกลุ่ม ไปใช้แต่ยังใช้วิธีการสอนแบบครูเป็นผู้บรรยายเหมือนเดิม

1.4.2 การแก้ปัญหาในด้านการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ในลักษณะสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการสอน ในช่วงปี 2545 – 2549 พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

1) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการสอน เรื่อง การส่งสัญญาณข้อมูล สำหรับใช้ในระบบเครือข่าย (อุกฤษ รุ่งเรือง 2545 : บทคัดย่อ)

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสื่อส่งข้อมูล สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (กมลอร เดชประดิษฐ์ 2547 : บทคัดย่อ)

3) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา (กนกพร ใจอคทน 2548 : บทคัดย่อ)

จากงานวิจัยที่ค้นพบจำนวน 3 เรื่อง พบว่างานวิจัยดังกล่าวทั้งหมดเป็นการพัฒนาสื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนแบบรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย และจากการศึกษาผลการวิจัยพบว่า งานวิจัยดังกล่าวทั้งหมด (1) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

1.5 แนวทางการวิจัย

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและความพยายามในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย พบว่า ควรมีการใช้สื่อการเรียนและกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียน ได้เรียนเป็นรายบุคคลและฝึกปฏิบัติด้วยตนเองเป็นรายบุคคลเช่นกัน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจาก

1.5.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นชุดการเรียนแบบรายบุคคลที่นำเอาเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายมาช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะตอบสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้และพัฒนาตนเอง อีกทั้งการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนเป็นการตอบสนองต่อสภาพสังคมที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

1.5.2 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ใช้วิธีการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายที่มีการแสดงเนื้อหาสาระ การทำกิจกรรมการเรียนทั้งหมดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้ทบทวนความรู้ด้วยตนเอง และมีแหล่งความรู้เสริมสำหรับให้นักเรียนได้ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม ซึ่งกิจกรรมทบทวนความรู้และการค้นคว้าความรู้เป็นการทำงานบนระบบเครือข่าย

1.5.3 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อเป็นการทราบถึงพื้นฐานของนักเรียน และประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การศึกษาเนื้อหา การทำกิจกรรมทบทวนความรู้ คือ การสนทนาในห้องสนทนา การแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว การค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.5.4 สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นสื่อที่เอื้อให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แก่ สื่อที่ใช้เรียนด้วยตนเอง คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และสื่อที่ใช้เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติม คือ บทเรียนผ่านเครือข่าย วิชิตี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อสิ่งพิมพ์

1.5.5 การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนเป็นรายบุคคล คือ (1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ มีการจัดคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียน 1 คน 1 เครื่อง และมีอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น หูฟัง มีอุปกรณ์จริงสำหรับการฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล (2) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนักเรียนเป็นผู้แสดงออกและจัดการด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้รับผลตอบกลับทันทีเมื่อทำกิจกรรมนั้น ๆ แล้วเสร็จ ทำให้นักเรียนมีความภูมิใจ มีความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียน และครูมีการตอบกลับหรือแสดงความคิดเห็นกับนักเรียนโดยการส่งผ่านทางอีเมลได้ และ (3) สภาพแวดล้อมทางสังคม ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายช่วยให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกันและครูในการทบทวนความรู้และแลกเปลี่ยนความรู้

1.5.6 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีการจัดระบบการประเมินการเรียนของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้เดิมของตนเองว่ามีความรู้ในบทเรียนนั้น ๆ เพียงใด มีแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ประเมินผลการเรียนของตนเองระหว่างที่ศึกษาเนื้อหาในหัวเรื่องนั้น ๆ และมีแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วในบทเรียนนั้น ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับการทดสอบก่อนเรียนว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออก

เฉียงเหนือ ขึ้นเพื่อใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผ่านกระบวนการทดสอบ ประสิทธิภาพ การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้น

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่เรียนไปแล้ว

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 120 แห่ง นักเรียน 8,390 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ จังหวัดนครราชสีมาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

4.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ยีระบบการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายของศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น

4.5 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2550 (ระยะเวลาทดลอง)

5. นวัตกรรมเฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดการเรียนที่ใช้สื่อประสมเป็นสื่อหลักในการเรียน มีการผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อใช้เป็นสื่อการสอน โดยนำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง ตามความพร้อมและความสนใจ ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง และได้รับคำติชมทันที

5.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย หมายถึง การเรียนผ่านจอภาพในระบบเครือข่ายที่มีการสนับสนุนปฏิริยาสองทางระหว่างนักเรียนกับครู และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน โดยถ่ายทอดการสอนผ่านระบบเครือข่ายแบบมีสายหรือไร้สาย เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่ไม่จำกัดสถานที่และเวลา

5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง คุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้จากกระบวนการ และผลลัพธ์ มีค่าร้อยละ 80 ค่าร้อยละ 80 ตัวแรก คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากงานที่กำหนดให้ทำระหว่างเรียน คือ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และค่าร้อยละ 80 ตัวหลัง คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ยอมรับต้องไม่เกิน ± 2.5 เปอร์เซนต์ของเกณฑ์ที่กำหนด

5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบความแตกต่างของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

5.5 ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง การแสดงความรู้สึกรักของนักเรียนในรูปแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ ของ โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ต้นแบบในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ ธุรกิจในหน่วยเนื้อหาอื่น ๆ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือเรียน บทความ และเอกสารการสอน(ประมวลสาระ) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล (2) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (4) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (6) โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้รายบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยศึกษาครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (2) ประเภทของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (3) รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (4) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (5) ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคล และ (6) หลักการและขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล มีความหมาย ดังนี้ ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่จัดไว้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมตามลำดับขั้นจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล (ชัยขยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 113)

สรุปความหมายชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้แบบสื่อประสมที่เน้นให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้

1.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ผู้วิจัยได้ศึกษาประเภทของชุดการเรียนรู้รายบุคคล สามารถจำแนกประเภทชุดการเรียนรู้รายบุคคลเป็น 3 ประเภท (ชัยขงค์ พรหมวงส์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 120)

1.2.1 ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรม โมดูลคำราเรียน

1.2.2 ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดสื่อโสตทัศนเป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระลงในสื่อ เช่น เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ ฯลฯ ซึ่งเป็นสื่อโสตทัศน

1.2.3 ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง ผสมผสานกัน

โดยสรุป ประเภทของชุดการเรียนรู้รายบุคคลแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดสื่อโสตทัศนเป็นสื่อหลัก และชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ผู้วิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก

1.3 รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในส่วนของกรนำเสนอเนื้อหาสาระ รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบโปรแกรม และ (3) ชุดการเรียนรู้สื่อประสม (ชัยขงค์ พรหมวงส์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 120 – 121)

1.3.1 ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (Module) เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่เสนอเนื้อหาสาระที่สมบูรณ์โดยจำแนกไว้เป็นหน่วยย่อยหรือ โมดูลแต่ละเรื่อง ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ ซึ่งโมดูลแต่ละ โมดูลมีส่วนประกอบที่สำคัญ 6 ส่วน คือ (1) การประเมินก่อนเรียน (2) แผนการสอน (3) เนื้อหาสาระ (4) กิจกรรม (5) ผลย้อนกลับ และ (6) การประเมินหลังเรียน

1.3.2 บทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูป เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่เสนอเนื้อหาสาระในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ โดยใช้เทคนิคการเขียนบทเรียน โปรแกรมที่มีการนำเสนอเนื้อหาที่ละขั้นเป็นกรอบหรือเฟรม โดยเสนอเนื้อหาทำก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรมหรือคำถาม ลักษณะการเขียน

บทเรียนแบบโปรแกรมอาจนำเสนอในลักษณะบทเรียนแบบเส้นตรง บทเรียนแบบแตกกิ่ง และ บทเรียนแบบค้ำารทางไกล

1.3.3 ชุดการเรียนรู้สื่อประสม เป็นชุดการเรียนรู้ที่เสนอเนื้อหาสาระในลักษณะ สื่อประสม คือ ใช้สื่อมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป โดยสื่อที่ใช้มีการทำงานผสมผสานกัน

รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลสามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนโปรแกรม และ (3) ชุดการเรียนรู้สื่อประสมในรูปแบบ ชุดการเรียนรู้แบบ โปรแกรม ซึ่งลักษณะรูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล 2 รูปแบบแรกมีการ นำเสนอเนื้อหาสาระในลักษณะของสื่อสิ่งพิมพ์ แต่ใช้เทคนิคการนำเสนอที่แตกต่างกัน ส่วนใน รูปแบบที่ 3 เป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อประสมที่มีการใช้สื่อมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป ซึ่งในการ วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่มีรูปแบบของชุดการเรียนรู้เป็นแบบชุดการเรียนรู้ สื่อประสมมาใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลประกอบด้วย (1) องค์ประกอบเชิง ุปรธรรม และ (2) องค์ประกอบเชิงนามธรรม (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 116-119)

1.4.1 องค์ประกอบที่เป็นเชิงรูปธรรมของชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็น

องค์ประกอบที่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ (2) แผนการสอน (3) เนื้อหาสาระ (4) สื่อ (5) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (6) สิ่งอำนวยความสะดวก (7) แบบฝึกปฏิบัติ และ (8) เครื่องมือประเมิน

1) คู่มือการใช้ แนะนำวิธีการเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) แผนการสอน เป็นการใช้อย่างจัดแนวความคิดล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนทราบใน สิ่งที่จะต้องเรียน

3) เนื้อหาสาระ เป็นความรู้และประสบการณ์ที่ปรุงแต่งให้เหมาะแก่การ ศึกษาด้วยตนเอง โดยจำแนกเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย จัดลำดับตามความยากง่าย และความเหมาะสม

4) สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ เป็นเครื่องมือบรรจุเนื้อหาสาระที่ จะถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เอง ได้แก่ สื่อพิมพ์ และวัสดุบันทึก

5) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมในการเรียน ประกอบด้วย สถานที่เรียน อุณหภูมิ แสงสว่าง ฯลฯ

- 6) สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการเรียนรายบุคคล ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ เช่น เครื่องเล่นเทปต่าง ๆ
- 7) แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารบันทึกสรุปประเด็นสำคัญ และบันทึกผลของ การทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรายบุคคล
- 8) เครื่องมือประเมิน ประกอบด้วย แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียน รายบุคคล

1.4.2 องค์ประกอบที่เป็นเชิงนามธรรมของชุดการเรียนรายบุคคล เป็น

องค์ประกอบที่มองเห็นหรือสัมผัสไม่ได้ ประกอบด้วย (1) ความต้องการ (2) จุดมุ่งหมาย (3) แรงจูงใจ (4) กิจกรรมการเรียน (5) สิ่งจัดแนวคิด (6) การจัดการด้านการเรียนรู้ (7) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและทางสังคม และ (8) การเสริมแรง

- 1) ความต้องการในการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นสิ่งที่เกิดจากการกระตุ้นจากภายในของผู้เรียน หรือกระตุ้นให้เกิดจากปัจจัยภายนอกเมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 2) จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรายบุคคล เป็นความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ อย่างกว้าง ๆ ในชุดการเรียนรายบุคคล และเป็นพื้นฐานสำหรับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) แรงจูงใจระหว่างเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพราะเป็นการสร้างความสนใจใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
- 4) กิจกรรมการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นสิ่งที่คาดหวังให้ผู้เรียนกระทำในระหว่างเรียน
- 5) สิ่งจัดแนวคิดในชุดการเรียนรายบุคคล ทำหน้าที่เชื่อมโยงให้การเรียนรู้ เป็นไปตามหลักสูตรหรือขั้นตอนที่ควรจะเป็น สิ่งจัดแนวคิดมี 3 ระดับ คือ สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า สิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน และสิ่งจัดแนวคิดหลังเรียน
- 6) การจัดการด้านการเรียนรู้จากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นการวางแผน กำกับ ควบคุม สนับสนุน ประสานงาน และการประเมินเพื่อให้การเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์
- 7) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและทางสังคมสำหรับการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นการจัดบรรยากาศเพื่อสร้างความมั่นใจ และเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนด้วยกันและครู
- 8) การเสริมแรงในการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นการให้รางวัล แก่ผู้เรียนหลังจากได้ประกอบกิจกรรมการเรียนไปแล้ว

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลประกอบด้วย (1) องค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ และ (2) องค์ประกอบที่เป็นนามธรรมที่มองเห็นหรือสัมผัสไม่ได้ แต่สามารถสัมผัสหรือรับรู้ได้โดยการสังเกตผลที่เกิดขึ้นแทน

1.5 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนที่ให้ข้อมูลที่ดี ทันสมัย และเป็นประโยชน์ โดยจัดให้คนจำนวนมากเรียนเรื่องเดียวกัน พร้อมกัน ในเวลาเดียวกันย่อมเป็นไปได้ยากขึ้น ดังนั้น การใช้ชุดการเรียนรู้รายบุคคลในการเรียนการสอนจึงเป็นการตอบสนองการศึกษาความรู้ได้อย่างดี ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคลจึงมีหลายประการ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 115-116)

1.5.1 การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลในการศึกษาหาความรู้ ซึ่งเป็นธรรมชาติของคนที่ไม่ชอบรอใคร หรือไม่ชอบการบังคับให้อยู่นิ่ง

1.5.2 การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.5.3 การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ ซึ่งชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ดีย่อมมีองค์ประกอบด้านแรงจูงใจที่จะเป็นตัวจับให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน

1.5.4 การให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามสะดวก ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

โดยสรุป ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคล คือ การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหาความรู้และความก้าวหน้าด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของผู้เรียนแต่ละคน

1.6 หลักการการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล

การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ในรูปของสื่อต่าง ๆ ดังนั้น การผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคลจึงยึดหลักการตามปรัชญาการศึกษาของกลุ่มสวภาพนิยัม และหลักจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยัมและกลุ่มเกสตัลท์/สนามในการออกแบบชุดการเรียนรู้รายบุคคล (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 113-115)

ชุดการเรียนรู้รายบุคคลยึดหลักการตามปรัชญาการศึกษาของกลุ่มสวภาพนิยัมหรืออรรถวาท (Existentialism) ที่เน้นการศึกษาที่ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน เลือกเนื้อหาสาระวิธีการเรียน และประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้เป็นหลักการในการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล ประกอบด้วย (1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) กลุ่มเกสตัลท์/สนาม ตารางที่ 2.1 แสดงหลักจิตวิทยาที่นำมาใช้เป็นหลักการในการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล

จิตวิทยาการเรียนรู้	การนำไปใช้
<p>กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เมื่อได้รับสิ่งเร้า และตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น และมีการตอบกลับเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจซึ่งเป็นการเสริมแรง</p>	<p>จัดสื่อการเรียนรู้ที่มีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ และตอบสนองต่อการเรียน และแสดงข้อความชมเชยหรือแนะนำตอบกลับให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจในการเรียน</p>
<p>กลุ่มเกสตัลท์/สนาม (Gestal/Field Theories) ผู้เรียนมีความจำเป็นหรือเห็นความจำเป็นในเรื่องที่จะเรียน และผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ จิตภาพ และสังคม</p>	<p>จัดให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ที่จัดให้ โดยมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนทั้งทางกายภาพ จิตภาพ และสังคม ที่เอื้อต่อการเรียนจากสื่อทั้งในลักษณะพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย</p>

จากหลักจิตวิทยาที่กล่าวข้างต้น การผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล จึงยึดหลักสำคัญ

7 ประการ คือ

- 1) มีระบบการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว
- 2) มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรุงแต่งจำแนกไว้อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติเนื้อหา วัย และระดับผู้เรียน และทำท่าย มิใช่เพียงแต่จากง่ายไปหายาก ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ทำแผนผังแนวคิด และจัดลำดับขั้นของเนื้อหาออกเป็นหน่วย ตอน หัวเรื่อง
- 3) มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4) มีระบบการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้อยู่ในสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรง และได้เรียนรู้ด้วยการใคร่ครวญไปตามลำดับขั้น

5) มีแหล่งวิทยบริการที่จะสนับสนุนการศึกษาด้วยตนเองทั้ง โดยตรงหรือผ่านระบบตามสาย โดยจัดในรูปแบบห้องสมุด หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์

6) มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการศึกษด้วยตนเองที่บ้านหรือทำงาน

7) มีระบบการประเมินตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง

โดยสรุปการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลมีขั้นตอนหลักที่สำคัญ คือ มีระบบการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลที่ผ่านการพิสูจน์แล้ว มีการวิเคราะห์เนื้อหา มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยตนเอง มีแหล่งความรู้เสริม มีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดสถานที่ และมีระบบการประเมินตนเองทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

2. ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ในการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยศึกษาครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ความสำคัญของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) หลักการผลิตบทเรียนของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) องค์ประกอบในการเสนอเนื้อหาในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (7) เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวกและความสนใจของแต่ละบุคคล (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง ให้สัมภาษณ์ 8 ตุลาคม 2547 อ้างถึงในปองพจน์ ชาญโลหะ 2547 : 36)

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ชูศักดิ์ เพรศคอตท์ 2540 : 106) สามารถสรุปความสำคัญได้ดังนี้

2.2.1 **ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น** โดยช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ การตอบโต้ ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน

2.2.2 **ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ** โดยช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

2.2.3 **ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน** เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ ซึ่งการศึกษาอาจศึกษาจากบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่ายหรือทำไว้ในระบบเอกเทศทั้งในและนอกเวลาทำการ

โดยสรุป ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นชุดการเรียนรู้ที่(1) ทำให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบ ทักทาย และให้กำลังใจกัน (2) มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้หลายรูปแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน และ (3) มีความยืดหยุ่นในด้านสถานที่และเวลาเพื่อสนองตอบความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน

2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

จากความหมายและความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบตามโครงสร้างตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7-12)

2.3.1 **องค์ประกอบตามโครงสร้างหลักจิตวิทยาการเรียนรู้** มีโครงสร้างดังนี้ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แนวคิด (3) เนื้อหา (4) การมอบหมายงาน/กิจกรรม (5) แบบทดสอบหลังเรียน และ (6) แนวตอบ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงสร้างหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) **แบบทดสอบก่อนเรียน** ใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2) **แนวคิด** แสดงสาระสำคัญของแต่ละหัวข้อเรื่องและทำหน้าที่เชื่อมโยงให้

การเรียนรู้เป็นไปตามหลักสูตรหรือขั้นตอนที่ควรจะเป็น

- 3) เนื้อหา แสดงสาระความรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน
- 4) การมอบหมายงาน/กิจกรรม เป็นการทบทวนความรู้โดยใช้แบบฝึกหัด หรือการฝึกปฏิบัติ
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นการทบทวนความรู้หลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 6) แนวตอบ เป็นการแสดงแนวการตอบคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึง คำตอบและแนวทางในการตอบ

2.3.2 องค์ประกอบตามการนำเสนอเนื้อหา มีโครงสร้างดังนี้ คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์/ห้องปฏิบัติการ (6) ศูนย์ สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (11) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (12) ศูนย์คำถามพบบ่อย

1) หน้าบ้าน เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อ สถาบันการศึกษา คณะ วิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา และรายชื่อหน่วยการสอน

2) ศูนย์การเรียนรู้ เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละหน่วย เรียน ภาพผู้สอนพร้อมเสียงอธิบายเค้าโครงเนื้อหาสาระ ซึ่งรายการที่แสดงในหน่วย ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แนวคิด เนื้อหา กิจกรรมหรืองานที่มอบหมาย สื่อโสตทัศน ห้อง สนทนา แบบประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน คำถามพบบ่อย และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้ เสริมภายนอก

3) ศูนย์ความรู้ เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ภายในศูนย์ความรู้จะบรรจุ เนื้อหาสาระในบทเรียนนั้น ๆ โดยจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ ระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระ ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่นักเรียนและครูส่งข้อมูลเข้าเพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก เป็นส่วนที่ เชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่ง ความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการเชื่อมโยงไปยัง Websites หรือ Servers กำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อส่งให้ผู้สอนตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทางอีเมล

5) ศูนย์ปฏิบัติการ เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ลงมือประกอบ กิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือนจริง หรือทำโครงการต่าง ๆ เพื่อส่งให้อาจารย์ตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทางอีเมล

6) ศูนย์สื่อทัศนศึกษา เป็นการเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทพภาพ ฟังเทปเสียง โดยผ่านระบบการส่งสัญญาณทางอินเทอร์เน็ตในระบบภาพเคลื่อนที่ปกติในรูปแบบ Mpeg, AVI, MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูปแบบ JPEG หรือ Gif

7) ศูนย์ประเมินการเรียน เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และการซ้อมสอบเพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง โดยมีการเก็บคะแนนไว้ทุกขั้นตอน

8) ป้ายประกาศ ใช้แจ้งข่าวสาร ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนได้รับทราบ และให้นักเรียนได้เข้าไปแสดงความคิดเห็น

9) ห้องสนทนา เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนและครูได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามข้อข้องใจในเนื้อหา และวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักเรียนทำส่งอาจารย์

10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของครูและนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล

11) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนเป็นการเฉพาะตัว ในรูปแบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปรษณีย์เสียง (Voice-mail) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เป็นการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์

12) ศูนย์คำถามพบบ่อย เป็นส่วนประมวลคำถามเกี่ยวกับวิชาที่เรียน หรือคำถามอื่นที่ผู้เรียนสนใจอยากได้คำตอบและอาจต้องถามเข้ามา เพื่อมิให้ต้องตอบคำถามซ้ำ ๆ โดยการประมวลคำถามที่มีผู้ถามมาแล้วมาจัดทำคำตอบแล้วนำเสนอ

โดยสรุปองค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจำแนกออกเป็น (1) องค์ประกอบตามโครงสร้างตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นการกำหนดองค์ประกอบหลักในการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ เป็นการกำหนดองค์ประกอบที่จะนำเสนอบนจอภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.4 หลักการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ในการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงหลักการของการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สรุปสาระสำคัญของหลักการได้ ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 5-7)

หลักการแรก ความเหมาะสมของเนื้อหา เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างผังแนวคิดในระดับวิชา หน่วย โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดกลุ่มเนื้อหาและหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นสร้างแผนผังแนวคิดเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหา

หลักการที่สอง ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน โดยกำหนดหัวข้อเมนูสำหรับให้ผู้เรียนได้เลือกเข้าไปศึกษาและเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หลักการที่สาม การนำเสนอเนื้อหา โดยลำดับการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก ตามลำดับ โดยแบ่งเป็นระดับเพื่อนำเสนอที่ละขั้นตอนและหลีกเลี่ยงการเลื่อนหน้าจอขึ้นลง เพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

หลักการที่สี่ มีภาพ เสียง และมัลติมีเดีย โดยใช้เป็นสื่อประกอบเนื้อหาเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และอาจใช้สื่อแอนิเมชันเป็นสื่อเสริมเพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูล

หลักการที่ห้า มีฐานความรู้สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว

หลักการที่หก มีช่องทางสำหรับแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอน โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบกระดานข่าวหรือห้องสนทนา

หลักการที่เจ็ด มีการมอบหมายงานพร้อมแนวตอบ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียน และให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนได้

หลักการสุดท้าย มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

โดยสรุปแล้ว หลักการของในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คำนึงถึง (1) การวิเคราะห์เนื้อหา และการสร้างผังแนวคิด (2) การออกแบบหน้าจอบทเรียนให้สะดวกต่อการใช้งาน (3) การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นจากง่ายไปยาก (4) การใช้ภาพ และเสียงในลักษณะมัลติมีเดียประกอบเนื้อหา (5) การจัดฐานความรู้ในบทเรียน (6) การกำหนดช่องทางให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน และเป็นการทบทวนความรู้จากการเรียน (7) มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาความรู้เพิ่มเติม หรือฝึกปฏิบัติ และมีการกำหนดเวลาในการส่ง และ (8) มีระบบการประเมินความรู้ของผู้เรียน โดยใช้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

2.5 ขั้นตอนของการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งขั้นตอนการผลิตมี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546: 17-23)

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนย่อยดังนี้

- 1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา
- 2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนตามเวลาที่กำหนด
- 3) เขียนแผนผังแนวคิด เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด
- 4) ออกแบบลำดับเนื้อหา เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับความกว้างไปแคบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละเนื้อหามีความสมบูรณ์ในตนเองทั้งอักษร ภาพ และเสียง

ขั้นตอนที่ 2 เขียน/เสนอเนื้อหา เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) สื่อประสม คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมการเรียนหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผลงานของขั้นนี้จะปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่งคือ กิจกรรมการเรียน แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอแต่ละรายการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน

1) กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมหรืองานให้นักเรียนระหว่างศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน ประกอบด้วย (1) ตอบคำถาม โดยมุ่งให้นักเรียนตอบคำถามที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และสรุปเป็นคำตอบด้วยตัวเอง (2) ศึกษารายกรณีที่กำหนดให้ แล้วให้นักเรียนนำความรู้ในหลักการหรือทฤษฎีมาวิเคราะห์ สังเคราะห์หรือแก้ปัญหา หรือเสนอแนะแนวทางใหม่ (3) พัฒนา/เสนอแนวคิดด้วยตนเอง จากตัวอย่าง และหลักการหรือทฤษฎีที่ได้เรียนในบทเรียนนั้น ๆ (4) ศึกษาแผนภูมิ ตาราง หรือข้อมูล เพื่อหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่กำหนด และ (5) สรุป โดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้รู้แล้วเขียนสรุป

2) แนวตอบ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ทราบด้วยตนเองว่า คำตอบหรือสิ่งที่ตนเองทำไปถูกต้องหรือไม่ โดยการแสดงแนวตอบสามารถจัดให้อยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง ดังนี้ (1) เฉลย ในกรณีกิจกรรมที่เป็นคำถามซึ่งมีคำตอบแน่นอนตายตัว เช่น เฉลยคำตอบคำถามแบบปรนัยหรือคำตอบ โจทย์คณิตศาสตร์ (2) ชี้แนวทาง ในการตอบที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เป็นการแสดง

ความคิดเห็น ซึ่งการชี้แนวทางอาจเป็นในลักษณะของการตอบให้ดูพอเป็นตัวอย่าง หรือชี้แหล่งคำตอบ หรือการให้แนวคำตอบที่มี “คำหลัก” ที่คาดหวังจะได้พบหรือมีในคำตอบ

3) แบบประเมินตนเอง ประกอบด้วย (1) แบบประเมินตนเองก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้นักเรียนประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหา ซึ่งผลจากการทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เพราะถ้าหากนักเรียนทำคะแนนได้เกิน 6 ข้อ จาก 10 ข้อ ก็อาจข้ามหน่วยนั้น ไปศึกษาหน่วยต่อไปก่อน ลักษณะของแบบประเมินก่อนเรียนอาจเป็นแบบเลือกตอบ หรือแบบอัตนัยตอบสั้น หรืออัตนัยตอบยาว และ (2) แบบประเมินตนเองหลังเรียน เป็นแบบประเมินคู่ขนานกันกับแบบประเมินตนเองก่อนเรียน มุ่งให้นักเรียนประเมินความรู้หลังศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่จบแล้ว ซึ่งในการประเมินตนเองหลังเรียนหากนักเรียนทำคะแนนยังไม่ผ่าน ก็ควรกลับไปศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่เพิ่มเติม ลักษณะของแบบประเมินตนเองหลังเรียนอาจเป็นแบบเลือกตอบ หรือแบบอัตนัยตอบสั้น หรืออัตนัยตอบยาว และ (3) การเฉลยหรือให้แนวตอบแบบประเมินตนเอง เป็นการเฉลยในกรณีที่เป็นแบบปรนัย หรือการให้แนวตอบหรือแนวทางคำตอบในกรณีที่เป็นแบบอัตนัย โดยเฉลยแบบประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนประจำหน่วยไว้ท้ายแต่ละหน่วยตามประเภทของแบบประเมิน

ขั้นตอนที่ 4 ผลงานเสียงและภาพ เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่ภาพนิ่งประกอบเนื้อหา และมัลติมีเดียมีเสียงเพื่อบรรยายภาพ

ขั้นตอนที่ 5 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีหลายประเภท อาทิ Microsoft Front Page, Microsoft Word 2003, Macromedia Dreamweaver MX, PHP ที่เปิดโอกาสให้สร้างหน้าเว็บได้

ขั้นตอนที่ 6 ผลิตสื่อเสริม เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย ได้แก่ วัสดุโสตทัศนศึกษาการฝึกปฏิบัติ โดยบรรจุลงซีดีแทน

ขั้นตอนที่ 7 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นและเกิดการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของครูและนักเรียนหรือไม่ การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 2 ขั้นตอน คือ (1) การทดลองใช้เบื้องต้น เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียน 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) กับผู้เรียน 3 คน การทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) กับผู้เรียน 6-12 คน และการทดสอบ

ภาคสนาม (1:100) กับนักเรียนทั้งชั้นตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป และสามารถทดลองในสภาพแวดล้อมจริงได้ โดยต้องมีกลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 30 คนขึ้นไป และ (2) การทดลองใช้จริง นำไปใช้จริงในสถานการณ์ในระยะเวลาหนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษา เพื่อหาข้อดี ข้อเสีย และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และความหมายของเกณฑ์คือ ระดับต่ำสุดที่กำหนดเป็นตัวเลขของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่ครู/ผู้สอนพึงพอใจ มี 3 ประเภทคือ (1) ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน-ผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนประเมินหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียน (2) ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2) E_1 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน และ E_2 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมหลังเรียนเสร็จแล้ว เช่น ผลการทดสอบหลังเรียนและคะแนนงานสุดท้าย และ (3) ความพึงพอใจของครู/นักเรียน โดยถามความคิดเห็นของครูและนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนที่ 9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน เป็นการเปิดสอนเนื้อหาทั้งหมดที่จัดอยู่ในรูปชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบใดจาก 3 แบบคือ

- 1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน
- 3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้ผู้เรียนเลือกเรียนช่องทางใด

ทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 10 ติดตามและประเมินการสอน เป็นการติดตามผลการสอนและประเมินการสอนทั้งระหว่างการสอนและหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้สอนในครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาใช้ ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดกลุ่มเนื้อหา และหน่วยการเรียนรู้ (2) การเขียน/เสนอเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาในแต่ละหน้าแยกเป็นคำอธิบายเนื้อหาและสื่อประกอบเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน เป็นกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ (4) เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย โดยใช้โปรแกรม PHPMyAdmin เป็นโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูลผู้เรียน เนื้อหาในบทเรียน และแบบทดสอบ ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ในการออกแบบหน้าเว็บเพจเนื้อหา (5) ผลิตสื่อเสริม โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 และ Macromedia Flash MX ในการสร้างสื่อ

ประกอบเนื้อหา (6) จัดทำคู่มือการเรียน และ (7) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.6 องค์ประกอบในการเสนอเนื้อหาในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อประกอบเนื้อหาในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงสื่อที่ใช้ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง (คณะกรรมการการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2540 : 24-25)

2.6.1 ข้อความ ได้แก่ หัวข้อ ชื่อเรื่อง และคำบรรยายต่าง ๆ ที่เป็นข้อความทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่นักเรียนสามารถจินตนาการได้

2.6.2 ภาพนิ่ง คือ ภาพชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ภาพเหมือน ภาพจำลอง กราฟ แผนที่ แผนภูมิ แผนผัง เครื่องหมายต่าง ๆ ภาพนิ่งจึงทำหน้าที่สื่อความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังช่วยลดเวลาในการสร้างความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้เร็วขึ้น

2.6.3 เสียง มี 3 แบบ ได้แก่ (1) เสียงบรรยาย (2) เสียงดนตรี และ (3) เสียงประกอบอื่น ๆ

1) เสียงบรรยาย ทำหน้าที่เช่นเดียวกับข้อความ นักเรียนสามารถใช้จินตนาการได้ในขณะที่รับฟัง โดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านคำอธิบาย ช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจและสื่อความหมายได้ดีขึ้น

2) เสียงดนตรี ทำหน้าที่โน้มน้าวและเสริมสร้างจินตนาการให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

3) เสียงประกอบอื่น ทำหน้าที่สื่อความหมายในตัวเอง และเสริมความเข้าใจด้วยการโน้มน้าวความรู้สึกของนักเรียน

2.6.4 ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวที่จำลองการเคลื่อนไหวจากของจริง ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากจินตนาการต่าง ๆ ทำหน้าที่สื่อความหมายข้อมูลที่มีความซับซ้อนสามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจของนักเรียน และช่วยให้นักเรียนจำสาระต่าง ๆ ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

2.6.5 ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ได้แก่ ภาพที่ได้จากการบันทึกภาพของจริง และถูกบันทึกไว้ในรูปแบบวิดีโอ สามารถนำเสนอข้อมูลที่เป็นทั้ง 3 และ 4 มิติได้

โดยสรุป องค์ประกอบในการเสนอเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ซึ่ง
องค์ประกอบบางองค์ประกอบมีการนำเสนอมาใช้บรรยายร่วมเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมาก
ยิ่งขึ้น

2.7 เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในการเรียนการสอน
จำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้น
มีองค์ประกอบหรือกระบวนการครบถ้วนเพียงใด ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงเกณฑ์การประเมินชุดการ
เรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสามารถสรุปเกณฑ์การประเมินได้เป็น 7 ประการดังนี้ (ชัยยงค์
พรหมวงศ์ 2546: 12-14)

- 1) ทักษะลักษณะ เป็นภาพที่ปรากฏ และความรู้สึที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการ
อยากเข้าสู่บทเรียน
- 2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา เป็นองค์ประกอบของการเสนอ
เนื้อหา ประกอบด้วย มวลวิชา แผนการสอน รายละเอียดเนื้อหาวิชา รายชื่อหน่วยการสอน และ
แผนผังแนวคิด เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดอย่างเป็นระบบ
- 3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องกระทำเพื่อ
ประยุกต์ความรู้มาใช้ได้ทันที สามารถโต้ตอบระหว่างกัน ได้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและกับ
อาจารย์ โดยพิจารณาจากการนำเสนอ การสอนเสริม หรือการสอนทบทวน การให้ทำกิจกรรมหรือ
มอบหมายงานพร้อมคำติชมและการฝึกปฏิบัติ
- 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน
ได้ประเมินตนเองและมีเฉลยได้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิดหรือถูกประการใด
- 5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสาร
พูดคุยกันทางตัวอักษร เสียง เห็นภาพเคลื่อนไหว มีการจัดห้องสนทนา กระดานข่าว รายชื่อเพื่อ
ติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
- 6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เป็นการจำลองห้องเรียน
เสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรู้ว่ามีการเรียนในห้องเรียน เช่น การถ่ายทอดการสอนสด
การส่งสัญญาณภาพและเสียงตามคำขอ การสอน การอภิปรายหรือโต้ตอบในเวลาจริง
- 7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก เป็นการเชื่อมต่อกับ
ห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้

โดยสรุปเกณฑ์การประเมินบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายประกอบด้วย 7 ประการ คือ (1) ทศนลักษณะ เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้น (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดการเรียน (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามีเรียนในห้องเรียน และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนที่มีการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (2) ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (3) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (4) ประเภทของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (5) องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (6) หลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (7) หลักการในการเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย และ (8) ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนผ่านระบบเครือข่าย หรือที่เรียกว่าเป็นการเรียนผ่านเว็บ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web – Based Instruction) โดยศึกษาความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 4) ได้ให้ความหมายของการเรียนผ่านเครือข่ายว่า เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิริยาสองทางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในระบบดิจิทัลหรือระบบแอนาลอก ต่างเวลากันหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา โดยการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและ

สนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บอาจเป็นเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) กล่าวว่าถึงการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายว่า เป็นการผนวกคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกัน

โดยสรุปความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีระบบสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน มีการเสนอเนื้อหาสาระผ่านระบบเครือข่ายแบบมีสายหรือไร้สาย เพื่อโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา

3.2 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

จากความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย สรุปประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายได้ ดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2544 : 87-94)

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายโดยไม่จำกัดสถานที่ และเวลา
2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Metacognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism
4. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากการเรียนผ่านระบบเครือข่ายที่มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก โดยไม่จำกัดภาษา การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด

5. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เนื่องจากคุณลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีสิ่งที่มีเอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษาในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น ได้อยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง เช่น การให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่าย การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บไซต์

6. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเกิดปฏิสัมพันธ์อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ (1) ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน เพื่อพบปะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และ (2) ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

7. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ภาพ 3 มิติ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว

8. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนในด้านลำดับการเรียน ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง มีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง

โดยสรุป ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ทำให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา เนื่องจากผู้เรียนสามารถค้นคว้าความรู้จากเนื้อหาที่กำหนดให้หรือค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าอื่น ๆ ได้ตลอดเวลา ลักษณะเนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอเป็นการใช้สื่อในรูปแบบของมัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี อีกทั้งผู้เรียนได้รับการเสริมแรงในการเรียนทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และผู้เรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และแสดงความคิดเห็น

3.3 ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

จากประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัย ได้ศึกษาคุณลักษณะสำคัญของการสอนผ่านเครือข่าย สามารถสรุปลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ดังนี้ ดงนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94)

1. เปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาในบทเรียน
2. สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นระบบเปิด (Open System)

ผู้เรียนจึงมีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก

4. สามารถสืบค้นข้อมูลแบบออนไลน์ได้
5. ไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้
6. ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของตน
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทำให้สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous communication) เช่น ห้องสนทนา และต่างเวลากัน (Asynchronous communication) เช่น กระดานข่าว

โดยสรุป ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนการสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรม โดยการเชื่อมต่อบนระบบอินเทอร์เน็ตจากสถานที่ใดก็ได้ ซึ่งในการเรียนผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจ ในระหว่างการเรียนผู้เรียนยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน หรือกับเนื้อหาในบทเรียน โดยการสนทนา หรือแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว รวมทั้งยังสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งสืบค้นออนไลน์ได้ด้วย

3.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 16-17) กล่าวถึงประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในแง่ของการนำไปใช้ป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. สื่อเสริม เป็นการนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไปใช้เพื่อเสริมการเรียนการสอนในชั้นปกติ
2. สื่อเติม เป็นการสอนผ่านเครือข่ายเป็นส่วนใหญ่
3. สื่อหลัก เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโดยที่ไม่ต้องเข้าห้องเรียน ใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในชั้นเรียน ผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแบบออนไลน์

พาร์สัน (อ้างถึงในปริญนันท์ นิลสุข 2543 : 5) ได้แยกประเภทของการสอนผ่านเครือข่ายเป็น 3 ประเภท คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชาเดี่ยว เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งข้อมูลโดยผ่านอินเทอร์เน็ตมากที่สุด มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตที่มีนักเรียนเข้ามาใช้งานจริง โดยอาศัยข้อมูลจากการเรียนรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบสนับสนุนรายวิชา เป็นรายวิชาที่มีการพบปะกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งมีการกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ทำบนเว็บ โดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย :

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบศูนย์การศึกษา เป็นเว็บที่มีเครื่องมือที่รวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่ไว้ด้วยกัน มีแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา มีบริการสื่อหลายรูปแบบ

โดยสรุป การแบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการแบ่งประเภทของการนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไปใช้เป็นตัวเสริม สื่อเติม และสื่อหลัก ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชาเดี่ยว แบบสนับสนุนรายวิชา และแบบศูนย์การศึกษา

3.5 องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย สามารถสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2545 : 30-41)

1. เนื้อหา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ส่วนประกอบสำคัญที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ ได้แก่

1.1 โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น โดยภายในโสมเพจประกอบด้วย (1) คำประกาศ/คำแนะนำ (2) ระบบสำหรับใส่ชื่อและรหัสผ่าน (3) รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับเรียกดูเนื้อหา (4) ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อผู้รับผิดชอบ (5) วันที่และเวลาในการปรับปรุงเว็บไซต์ล่าสุด และ (6) เคา์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน

1.2 หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา โดยแสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดในระบบนี้ และผู้เข้าเรียนมีสิทธิ์เรียนในรายวิชาใดบ้าง

1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา ประกอบด้วย (1) คำประกาศ/แนะนำการเรียน (2) รายชื่อผู้สอน (3) รายชื่อผู้เรียน (4) ประมวลรายวิชา (5) ห้องเรียนหรือบทเรียน (6) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (7) ความช่วยเหลือ (8) รายวิชาอื่น ๆ (9) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (10) ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการสอนด้านอื่น ๆ (11) ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น และ (12) การออกจากระบบ

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา เป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารระบบเครือข่าย

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร เป็นการจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นการจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้ ประกอบด้วย การจัดทำมีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน และการจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน

โดยสรุป องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายประกอบด้วย เนื้อหาซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย การนำเสนอใช้รายการหรือเมนูช่วยเพื่อให้ผู้ที่มีความสะดวกในการใช้ การใช้ภาพและมัลติมีเดียประกอบเนื้อหาและการออกแบบเว็บเพจเพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะกลับมาเรียน มีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และกับผู้สอน มีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพื่อใช้ในการประเมินความรู้ของผู้เรียน และมีแหล่งความรู้เสริมเพื่อสนับสนุนการเรียน

3.6 หลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

นักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนะหลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

คาน (อ้างถึงในปรัชนันท์ นิลสุข 2543 : 6) กล่าวว่า หลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่ดีควรเข้าใจลักษณะของการเรียนผ่านเครือข่าย 2 ลักษณะ คือ

1. คุณลักษณะหลัก เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการเรียนผ่านเว็บ ได้แก่ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือกับผู้เรียน การนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อมัลติมีเดีย รวมถึงการอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นเพื่อการสืบค้นข้อมูล ซึ่งเป็นการสร้างระบบในลักษณะระบบเปิด

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม เป็นคุณลักษณะซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายในการออกแบบ ได้แก่ ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม รวมทั้งระบบการช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข และการปรับปรุงโปรแกรม

ฮอลล์ (อ้างถึงในปรัชนันท์ นิลสุข 2543 : 6) กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย

1. มีความสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน

2. แต่ละหน้าจอก็มีความสอดคล้องกัน รวมทั้งมีการเชื่อมโยงที่ดีในแต่ละหน้า

3. ใช้เวลาในการแสดงผลน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกขนาดใหญ่

4. มีโครงสร้างภายในหน้าจอที่ชัดเจน

5. มีการแนะนำผู้เรียนในการเรียนรู้ตามลำดับ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นในการกำหนดเส้นทางการเรียนของผู้เรียน

6. ไม่ควรกำหนดจุดสิ้นสุดในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนที่จุดใดก็ได้

โดยสรุป หลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในด้านการจัดให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา และกับผู้เรียนด้วยกันหรือกับผู้สอน มีการจัดความสะดวกในการใช้โปรแกรมรวมถึงการเชื่อมโยงที่ดีในแต่ละหน้า

3.7 หลักการในการเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

สิ่งแรกที่ผู้เรียนได้สัมผัสจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย คือ กราฟิกที่สวยงามบนจอภาพเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) การออกแบบโครงสร้างการเสนอเนื้อหา (2) การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ และ (3) การออกแบบทางทัศนะ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545 : 126-175)

1. การออกแบบโครงสร้างการเสนอเนื้อหา เพื่อนำทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนได้อย่างสะดวกและไม่สับสน การออกแบบโครงสร้างการเสนอเนื้อหา แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1.1 โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ เป็นวิธีการวางเนื้อหาเรียงลำดับในลักษณะเปิดเรียงกันไปเรื่อย ๆ เหมาะสำหรับการเสนอเนื้อหาที่ไม่มากนัก

1.2 โครงสร้างลักษณะกริด เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการเสนอเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้ดูขนานกันไป เหมาะกับเนื้อหาที่มีการวางหัวข้อย่อยรวมกันได้

1.3 โครงสร้างลักษณะลำดับขั้น เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน มีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน

1.4 โครงสร้างลักษณะเว็บ เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาที่เต็มไปด้วยลิงค์เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาในหน่วยเดียวกันหรือภายนอก

2. การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้หรือวิธีการนำทาง เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา การออกแบบการนำทางที่ดีจะต้องทำให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนกำลังอยู่ที่ใด และต้องทำให้ผู้เรียน

ทราบว่าตนเองสามารถที่จะเลือกไปทางใดได้บ้าง ซึ่งหลักการในการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้สามารถสรุปได้ ดังนี้

- 2.1 ออกแบบให้เรียบง่าย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่รุงรังหรือเต็มไปด้วยเนื้อหามากเกินไป
- 2.2 ออกแบบให้ยืดหยุ่น ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่าผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ และการแสดงเนื้อหาในแต่ละหน้าจะต้องมีลิงค์กลับไปยังหน้าหลักได้เพื่อไม่ให้ผู้เรียนสับสนและหลงทาง
- 2.3 ควรออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว
- 2.4 ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ ได้แก่ วันที่ที่ปรับแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย การเชื่อมโยงไปหน้าหลัก อีเมลล์หรือวิธีการที่ผู้เรียนจะต้องติดต่อกับผู้สอน
- 2.5 กำหนดชื่อเรื่องของหน้าให้มีความหมาย เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถกับไปสู่เนื้อหาที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- 2.6 วางส่วนประกอบสำคัญ ๆ ไว้ส่วนบนของหน้า
- 2.7 มีการสร้างเครื่องช่วยนำทางที่ชัดเจน โดยมีปุ่มกราฟิกหรือข้อความสำหรับการเชื่อมโยงที่คงที่
- 2.8 มีการให้ผลป้อนกลับ ในกรณีผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือข้อแนะนำต่าง ๆ โดยมีลิงค์สำหรับติดต่อกับผู้สอนหรือผู้ออกแบบระบบโดยตรง

3. การออกแบบทางทัศนะ เป็นการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอ หมายถึงรวมถึงตัวอักษร ข้อความ ภาพกราฟิก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดการจำซึ่งการออกแบบทางทัศนะสามารถสรุปได้ ดังนี้

- 3.1 ขนาดของหน้าจอ โดยจำกัดขนาดของแฟ้มแต่ละหน้า การใช้ภาพพื้นหลัง โดยไม่ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่เกินไปนัก เพื่อความสะดวกและความเร็วในการเข้าถึงหน้าเว็บเพจ
- 3.2 การจัดหน้า โดยกำหนด (1) ความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวเกินไป (2) ใส่ข้อความที่สำคัญในส่วนบนของหน้า และไม่ให้อายุความยาวเกิน 1 หน้าจอ เพราะผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพขึ้นลง และ (3) ใช้ตารางแสดงข้อมูลในหน้าเว็บเพจที่มีข้อมูลซับซ้อนเพื่อความเป็นระเบียบในการแสดงผล
- 3.3 พื้นหลัง ในการแสดงพื้นหลังของเว็บเพจควรคำนึงถึง ความยากง่าย

ในการอ่าน เพราะพื้นหลังที่มีลวดลายมากทำให้หน้าเว็บเพจมีความยากลำบากในการอ่าน และการใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน

3.4 ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด เพราะการใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดามากเกินกว่า 2-3 บรรทัดจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดหน้าเว็บเพจ

3.5 ลักษณะตัวพิมพ์ ถ้าเป็นภาษาอังกฤษหากต้องการให้สามารถอ่านได้ง่ายควรเลือกใช้ตัวอักษรชนิดมีเชิง (Serif type) สำหรับเนื้อความเลือกใช้ตัวพิมพ์ไม่มีเชิง (Sans Serif type) หัวเรื่องหรือชื่อบท ขนาดตัวอักษรควรสูงประมาณ 3-4 มิลลิเมตร สำหรับตัวพิมพ์ภาษาไทยไม่ควรใช้ประเภทของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งหน้าเว็บเพจ และไม่ควรเลือกขนาดตัวพิมพ์ใหญ่มากหรือเล็กมากเกินไป

3.6 ฟอนต์และตัวอักษรเล็ก/ใหญ่ ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยากจึงไม่ควรใช้ตัวเอนกับข้อความที่ยาวเกินไป ตัวหนาใช้กรณีที่เน้นประเด็นสำคัญ ๆ และไม่ควรขีดเส้นใต้เพื่อเน้นข้อความ เนื่องจากจะทำให้สับสนว่าข้อความนั้นเป็นลิงค์หรือข้อความสำคัญ

3.7 การจัดข้อความ โดยจัดชิดซ้ายของเว็บเพจเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพราะทำให้การอ่านสะดวก ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นการแบ่งย่อหน้าเพราะบรรทัดว่างจะใช้สำหรับการแยกเนื้อหาที่แตกต่างกัน

3.8 ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด ควรมีความเหมาะสมเพราะปริมาณข้อความที่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไปทำให้การอ่านลำบาก จำนวนตัวอักษรแต่ละบรรทัดประมาณ 55-60 ตัวอักษร หรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัด

3.9 ความตัดกัน ได้แก่ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างสีพื้นและสีตัวอักษร ถ้าในหน้าเว็บเพจมีจำนวนตัวอักษรมาก ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่าน แต่หากข้อความไม่มากนักการใช้สีสว่างก็สามารถทำได้เพื่อกระตุ้นความสนใจ และการเลือกใช้พื้นหลังไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย หรือหากมีลวดลายควรใช้ลวดลายอ่อนมาก ๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากเกินไป คู่สีที่มีความเหมาะสมกับการออกแบบเว็บเพจดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการแสดงผลข้อมูลในการเรียนการสอนผ่าน
เครือข่าย

สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง
ขาว	ชมพู แดง เขียว ฟ้ำ
เหลือง	ฟ้ำ
เขียวอมฟ้ำ	ฟ้ำ
เขียว	ฟ้ำ
ชมพู	เหลือง ขาว
แดง	ขาว เหลือง เขียวอมฟ้ำ เขียว
ฟ้ำ	ขาว
ดำ	ขาว เหลือง

3.10 การเบี่ยงเบนสมาธิของผู้เรียน โดยต้องระมัดระวังสิ่งนี้อาจทำลาย
สมาธิของผู้เรียน ได้แก่ การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บตลอดเวลา การใช้เสียงเพลงที่ตั้ง
และเปิดไว้ตลอดเวลา ควรหลีกเลี่ยงภาพหรือข้อความที่เคลื่อนไหวไปเรื่อย ๆ ให้กับวัตถุดิบหน้าจอ
ซึ่งอยู่ใกล้ ๆ กับเนื้อหาที่สำคัญ

โดยสรุป หลักการในการเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการ
ออกแบบโครงสร้างในการเสนอเนื้อหาเพื่อความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียนของผู้เรียน การ
ออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถไปยังส่วนต่าง ๆ ของเนื้อหาหรือส่วนต่าง ๆ ของ
บทเรียนได้สะดวก และการออกแบบทางทัศนศาสตร์เพื่อการแสดงเนื้อหาที่เร้าความสนใจของผู้เรียน
โดยการออกแบบการแสดงข้อความ ภาพ หรือการใช้สีให้น่าสนใจ

3.8 ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

จากหลักการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงขั้นตอน
การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน ดังนี้
(ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545: 95-118)

1. ขั้นการเตรียมตัว เป็นการกำหนดระดับการออกแบบการเรียนการสอน
ผ่านเครือข่าย ซึ่งมีระดับการออกแบบแบบ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่ ระดับ
มัลติมีเดียอย่างง่าย และระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง

2. ขั้นการเลือกเนื้อหา เป็นการเตรียมเนื้อหาและเวลาในการออกแบบ
การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

3. **ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร** เป็นการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้โดยการ (1) กำหนดวัตถุประสงค์อย่างกว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์ทั่วไป (2) กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน เช่น ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน (3) การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ได้แก่ ระดับของบทเรียน การนำบทเรียนไปใช้ และลักษณะของผู้เรียน และ (4) การวิเคราะห์ภาระงาน โดยการจัดประเภทการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหาที่เน้นการท่องจำ เนื้อหาทางด้านทักษะทางปัญญา เนื้อหาด้านทักษะกล้ามเนื้อ และเนื้อหาด้านเจตคติ ซึ่งเนื้อหาด้านการท่องจำและเนื้อหาด้านทักษะทางปัญญาเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมากกว่าเนื้อหาประเภทอื่น

4. **ขั้นการออกแบบหลักสูตร** ได้แก่ (1) การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาไปแล้ว (2) การวางแผนวิธีการวัดผล ได้แก่ กิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ (3) การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา (4) การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน ได้แก่ กิจกรรมก่อนเรียน การนำเสนอเนื้อหา การฝึกฝน การวัดผลการเรียนรู้ และการติดตามผลและการสอนซ่อมเสริม

5. **ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน** ได้แก่ (1) การออกแบบและดำเนินการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างของเว็บเพจ และส่วนของเนื้อหา (2) การจัดระบบและจัดการระบบสนับสนุน ได้แก่ การจัดทรัพยากรต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเรียนการสอน การสร้างคู่มือ

6. **ขั้นการประเมินผล** เป็นการประเมินผลที่ได้จากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เพื่อวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งการประเมินโดยปกติมี 3 ระดับ ได้แก่ การประเมินตัวต่อตัว การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่

7. **ขั้นการบำรุงรักษา** เพื่อการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัย

โดยสรุป ขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) **ขั้นเตรียมตัว** เป็นการกำหนดรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโดยใช้รูปแบบมัลติมีเดียอย่างง่าย (2) **ขั้นเลือกเนื้อหา** เป็นการเลือกเนื้อหาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (3) **ขั้นวิเคราะห์หลักสูตร** เป็นการศึกษาและกำหนดวัตถุประสงค์อย่างกว้าง ๆ การศึกษาผู้เรียน สภาพแวดล้อมในการเรียน (4) **การออกแบบหลักสูตร** เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียน การวัดผล และการกำหนดกิจกรรมการเรียน (5) **ขั้นพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย** เป็นการกำหนดรูปแบบและโครงสร้างการแสดงผล (6) **การประเมินผล** การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่ออกแบบ และ (7) **การบำรุงรักษา** และปรับปรุงสารสนเทศในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายให้ทันสมัย

4. การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ ในที่นี้เป็นการทดสอบถึงผลของการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณภาพทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องการประสิทธิภาพ (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ (5) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับประสิทธิภาพ

4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน หมายถึง การนำชุดการเรียนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, สุดา สิ้นสกุล 2520 : 134)

4.2 ความจำเป็นที่จะต้องการประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, สุดา สิ้นสกุล 2520 : 134)

4.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิต เป็นการประกันคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

4.2.2 สำหรับผู้ใช้ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้น ควรมั่นใจว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2.3 สำหรับผู้ผลิต การทดสอบประสิทธิภาพทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นต่อหน่วยงานผลิต ผู้ใช้ และ (3) ผู้ผลิต

4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่จะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจในประสิทธิภาพ สามารถนำไปสอนนักเรียนได้ และคุ้มค่าการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 135)

4.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรม และรายงาน ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้

4.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ การประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือจิตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ 75/75 เป็นต้น

4.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อเก็บข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น ได้แก่ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 137-138)

4.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับนักเรียน 1-3 คน โดยใช้กับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อปรับปรุงแล้วคะแนนจะสูงขึ้นก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

4.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน โดยใช้กับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จำนวนเท่า ๆ กัน คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุง การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มคะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

4.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 30-100 คน โดยใช้กับนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จำนวนเท่า ๆ กัน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากสูงหรือต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับได้ แต่หากแตกต่างกันมากครูต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

โดยสรุป ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมี 3 ขั้นตอน คือ (1) แบบเดี่ยว (2) แบบกลุ่ม และ (3) แบบภาคสนาม การทดสอบทั้ง 3 ขั้นตอน มีการจัดกลุ่มเรียนแบบคละความสามารถโดยจัดเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

4.5 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมชาวี เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136)

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

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	=	จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ	E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพ์
	$\sum F$	=	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนนักเรียน

4.6 การยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวว่า กรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อม ความชำนาญของผู้ใช้ โดยกำหนดการยอมรับประสิทธิภาพไว้ 3 ระดับ คือ

“สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

“เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%

“ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีเกณฑ์การยอมรับ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ $\pm 2.5\%$ และต่ำกว่าเกณฑ์ $\pm 2.5\%$

5. การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพเลือก สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งจัดให้มีการเรียนการสอนให้กับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 ของ ปีการศึกษานั้น ๆ มีจำนวนชั่วโมงการเรียนการสอน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) การ

เรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ครอบคลุม (1) คำอธิบายรายวิชา (2) จุดประสงค์ และมาตรฐานรายวิชา (4) การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย และ (5) การวัดและประเมินผลวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

5.1 คำอธิบายรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ตัวกลางและอุปกรณ์ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณและวิธีการส่งสัญญาณข้อมูล องค์ประกอบที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาตรฐานของระบบเครือข่าย โพรโตคอล การออกแบบ ระบบเครือข่ายกับอินเทอร์เน็ต บริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างของเครือข่ายและประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาบริหารคอมพิวเตอร์ธุรกิจ พุทธศักราช 2546)

5.2 จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

5.2.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 1) ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2) สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) เห็นคุณค่าในเรื่องการสื่อสารข้อมูลบนระบบเครือข่าย

5.2.2 มาตรฐานรายวิชา

- 1) อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2) อธิบายความสำคัญของการสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) ปฏิบัติการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.3 หน่วยการสอนและประเภทเนื้อหาวิชาการศึกษาสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ตารางที่ 2.3 แสดงหน่วยการสอนและประเภทเนื้อหาวิชาการศึกษาสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หน่วยการสอน	ประเภทเนื้อหา
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 5 ส่วนประกอบของระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 6 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

หน่วยการสอน	ประเภทเนื้อหา
หน่วยที่ 7 มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 8 โพรโตคอล	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 9 การออกแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 10 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Windows NT	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 11 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย NetWare	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 12 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Linux	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 13 การปฏิบัติการติดตั้งระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
หน่วยที่ 14 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 15 บริการต่าง ๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พุทธิพิสัย
หน่วยที่ 16 ตัวอย่างเครือข่ายและประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท	พุทธิพิสัย

5.4 วิธีการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชา หน่วยการสอน และประเภทเนื้อหาในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายพบว่า เนื้อหาในรายวิชานี้เน้นการสอนเนื้อหาด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนเนื้อหาด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนดังกล่าว ดังนี้

เสริมศรี ไชยสร (2539 : 62-125) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนในด้านพุทธิพิสัย ดังนี้

- 1) วิธีการเรียนการสอนโดยการอธิบายหรือบรรยาย คือ การสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกและให้นักเรียนคิดตาม โดยผู้สอนจะบรรยายแสดงเหตุผลและสรุปความรู้ ซึ่งบทบาทของผู้เรียน คือ ฟัง ตอบคำถาม และทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้สอนกำหนด
- 2) วิธีการเรียนการสอนโดยใช้คำถาม เพื่อทบทวนความรู้เดิมหรือการสอนให้คิดหรือเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนหรือใช้ในระหว่างเรียนเพื่อการทบทวนความรู้
- 3) วิธีการเรียนการสอนแบบอภิปราย เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นหรือช่วยกันขบคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ หรือปัญหานั้น ๆ เป็นกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป โดยกลุ่มที่ใช้ในการอภิปรายอาจเป็นกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มเล็กก็ได้

4) วิธีการเรียนการสอนแบบสาธิต เป็นการสอนแบบแสดงให้ผู้ดูซึ่งอาจเป็นการแสดงขั้นตอน วิธีการ ผลที่ได้ หรือการแสดงท่าทาง การสอนแบบสาธิตจะช่วยให้บทเรียนกระจ่างขึ้นเพราะผู้เรียนได้เห็นวิธีการจริง ซึ่งการสอนแบบสาธิตเป็นได้ทั้งการสาธิตการทดลองหรือการสาธิตการฝึกปฏิบัติ

ประศักดิ์ หอมสนิท (2539 : 239-237) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยโดยเรียนผ่านระบบเครือข่ายไว้ ดังนี้

1) วิธีการเรียนการสอนแบบรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคสังคมนานาชาติ เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้เทคนิคการเรียนและสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายทั้งเครือข่ายแบบปิดและเครือข่ายแบบเปิด ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ

2) วิธีการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมในระบบเครือข่าย เป็นวิธีการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายที่ใช้คุณลักษณะทางเทคนิคของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การรับและส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อเข้าใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ การค้นหาข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การอภิปรายและการประชุมทางไกล และการติดต่อสื่อสารแบบโต้ตอบทันที

นวลจิตต์ เชาว์กิตติพงษ์ (2544 : 208) กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนแบบฝึกปฏิบัติที่เน้นด้านทักษะพิสัยว่า เป็นวิธีการสอนทักษะให้กับนักเรียนที่ยังทำงานไม่เป็นและฝึกฝนทักษะนักเรียนที่ทำงานเป็นแล้วให้เกิดความชำนาญ เพื่อให้การดำเนินการสอนประสบผลสำเร็จ

โดยสรุป วิธีการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายที่ใช้ในการเรียนการสอนมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีการเรียนการสอน (1) อธิบายหรือบรรยาย (2) แบบใช้คำถาม (3) แบบอภิปราย (4) แบบสาธิต (5) แบบรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย (6) แบบใช้กิจกรรมในระบบเครือข่าย และ (7) แบบฝึกปฏิบัติ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเรียนการสอน (1) แบบรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย (2) แบบใช้กิจกรรมในระบบเครือข่าย และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ

5.4 การวัดและประเมินผล

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ดังนี้

กรมวิชาการ (2546 : 105-106) แนวการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง คือ จะต้องมียุทธศาสตร์

ที่เป็นรูปธรรมและผลงานเชิงประจักษ์ ซึ่งผลงานนั้นจะเป็นสิ่งสะท้อนว่านักเรียนรู้อะไรจริง ทำจริง ดีจริงหรือไม่ ซึ่งการวัดและประเมินตามสภาพจริงมีองค์ประกอบหลัก 4 ประการ คือ

1. พฤติกรรมความสามารถ เป็นความรู้ ทักษะ คุณงามความดีที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งดูได้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายหน่วย
2. เครื่องมือวัดที่หลากหลาย สัมภาษณ์ แบบทดสอบ แบบวัดทักษะ แฟ้มสะสมผลงาน สังเกตขณะปฏิบัติงาน บันทึกพฤติกรรม หรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่ผู้สอนจะคิดค้นขึ้นมา
3. วิธีการวัดที่หลากหลาย วัดโดยเพื่อน ผู้สอน ผลงาน การปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ วัดก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพราะฉะนั้นผู้สอนสามารถเลือกวิธีการวัดได้หลากหลาย ทั้งนี้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน ผู้สอน และ โรงเรียน
4. เกณฑ์ กำหนดโดยนักเรียน ผู้สอน สถานประกอบการ ผู้บริโภค มาตรฐานวิชาชีพ ชุมชน และท้องถิ่นก็ได้

โดยสรุปการวัดและประเมินผลในการเรียนการสอนมีองค์ประกอบหลัก 4 ประการคือ (1) พฤติกรรมความสามารถ (2) เครื่องมือวัดที่หลากหลาย (3) วิธีการวัดที่หลากหลาย และ (4) เกณฑ์

6. โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา

โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา เป็นสถาบันการศึกษาสังกัดคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีหน้าที่ผลิตบุคลากรด้านพาณิชยกรรม คหกรรม และศิลปกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา ครอบคลุม (1) ความหมายของอาชีวศึกษา และ (2) การจัดการศึกษาในอาชีวศึกษา

6.1 ความหมายของอาชีวศึกษา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (2528 : 899) ได้ให้ความหมายของอาชีวศึกษาว่า หมายถึง การศึกษาที่มุ่งไปทางช่างฝีมือ สำหรับภาษาอังกฤษมีคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกับคำว่าอาชีวศึกษาหลายคำ เช่น Vocational Education

Vocational Education หมายถึง โปรแกรมการศึกษาซึ่งมีระดับต่ำกว่าระดับมหาวิทยาลัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกอบรมบุคคลออกไปประกอบอาชีพหรือเพื่อพัฒนาแรงงานฝีมือที่มิงานทำอยู่แล้วให้มีแรงงานฝีมือระดับสูงขึ้น (Good, 1993 : 603)

การอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาเพื่อเตรียมบุคลากรด้านฝีมือระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่าปริญญา สำหรับอาชีพหนึ่งหรือกลุ่มอาชีพช่างและงานต่าง ๆ โดยจัดให้มีการศึกษาวิชาพื้นฐานทั่วไป วิชาทฤษฎีสัมพันธ์ และฝึกภาคปฏิบัติเพื่อพัฒนาฝีมือที่ต้องการสำหรับอาชีพหนึ่ง ๆ สัดส่วนของวิชาต่าง ๆ จะแตกต่างกัน แต่ตามปกติแล้วจะต้องเน้นการฝึกภาคปฏิบัติ (เมธี ปิรันธนานนท์ มปป : 48)

สรุปความหมายของอาชีวศึกษา หมายถึง การจัดการศึกษาด้านวิชาชีพที่มุ่งให้การศึกษและการฝึกอบรมในวิชาชีพใดวิชาชีพหนึ่ง โดยจัดกระบวนการศึกษาให้มีการศึกษาวิชาพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ และเน้นการฝึกภาคปฏิบัติเพื่อพัฒนาฝีมือให้สามารถประกอบอาชีพที่ตนถนัดได้

6.2 การจัดการศึกษาในอาชีวศึกษา

การจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพ เป็นกระบวนการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจนในการสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้เรียน ให้สามารถประกอบวิชาชีพได้ตามความถนัด ความสนใจ มีรายได้เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิตอย่างผาสุกในสังคม การอาชีวศึกษาจึงเป็นการศึกษาที่ต้องให้ความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถผลิตกำลังคนที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลง (กรมอาชีวศึกษา 2534 : 12)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อผลิตกำลังคนในระดับกึ่งฝีมือ ช่างฝีมือและช่างเทคนิค และนักเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สนองความต้องการตลาดแรงงานรวมทั้งการประกอบอาชีพอิสระ โดยการจัดการศึกษาและฝึกอบรมใน 9 ประเภทวิชา คือ อุตสาหกรรม ศิลปกรรม พาณิชยกรรม คหกรรม อุตสาหกรรมท่องเที่ยว เกษตรกรรม ประมง อุตสาหกรรมสิ่งทอ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเปิดสอนในหลักสูตรการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2546 : 36)

- 1) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- 2) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
- 3) หลักสูตรประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.)
- 4) หลักสูตรปริญญาตรีสายปฏิบัติการ/สายเทคโนโลยี ซึ่งเป็นโครงการนำร่องหลักสูตรปริญญาโทภาคี
- 5) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (พิเศษ) ตามโครงการอาชีวศึกษาเพื่อแก้ปัญหาความยากจนในชนบท (อศ.กช.)

6) หลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นการจัดการศึกษาเพื่อสนับสนุนนโยบาย การศึกษาตามอัธยาศัยและการศึกษาตลอดชีวิต

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยศึกษางานวิจัยในประเทศไทย และในต่างประเทศ ดังนี้

7.1 งานวิจัยในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาการสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ในช่วงปี 2545 – 2549 พบว่าไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนผ่าน เครือข่ายในรายวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 เรื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์งานวิจัยออกเป็นกลุ่มดังนี้ (1) งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียน ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์

7.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับอุดมศึกษา ในช่วงปี 2545 – 2549 พบงานวิจัยจำนวน 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีในงาน สารสนเทศ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรสารสนเทศศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (ระพี นุ่นรักษา : 2545) (2) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี เรื่อง สามัญทัศน์ของโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนศรีวิกรม์บริหารธุรกิจ (กะนุรัตน์ บัวพงษ์ชน : 2546) (3) ชุดการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่องการเรียงข้อมูล สำหรับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขต กรุงเทพมหานคร (วิชาญ ทองสง : 2547) (4) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการใช้ คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรสาธารณสุข ศาสตร์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร (อานูภาพ แสนใจ : 2548) (5) ชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพพนมวินทรราชินีมุกดาหาร (อดุล ศรีภักดี : 2548) (6)

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ (โสภภาพรรณ คล้ายสมบัติ : 2548)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในรายวิชาคอมพิวเตอร์พบว่า งานวิจัยดังกล่าวทั้งหมด (1) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับเห็นด้วยมาก

7.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับอุดมศึกษา ในช่วงปี 2545 – 2549 พบงานวิจัยจำนวน 1 เรื่อง ดังนี้

1) ชุดการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ วิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการพัฒนาระบบงานทางคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (นพรัตน์ เจ็กจั่น : 2548)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์พบว่างานวิจัยดังกล่าว (1) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย พบว่าไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย แต่มีงานวิจัยที่ใกล้เคียงที่กล่าวถึงการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหรือการเรียนผ่านเครือข่าย ดังนี้

มาติน (Martin, 1996 : Abstract) ได้วิจัยเรื่อง การใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีในการสื่อสารในห้องเรียน เป็นการวิจัยเชิงสังเกต โดยทำการวิจัยนักเรียนในเกรด 4 ที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า เพศและฐานความรู้เดิม มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในห้องเรียนของนักเรียน

บารรอนและไอเวอร์ (Barron and Ivers, 1996 : Abstract) พบว่า อินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนที่เขาสอนในเรื่องสังคมและภูมิศาสตร์โลก เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการใช้วิธีสอนแบบธรรมดาในห้องเรียน

จากงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหรือการเรียนผ่านเครือข่าย พบว่า งานวิจัยดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนของนักเรียน และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนในระดับเห็นด้วยมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ชุมการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้ (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 120 แห่ง นักเรียนจำนวน 8,390 คน มีระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 2.91 (ค่าเฉลี่ยผลการเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาปรากฏในภาคผนวก ฉ)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ จังหวัดนครราชสีมาที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงมีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 เจาะจงจังหวัดที่มีโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17 จังหวัด โดยเจาะจงจังหวัดนครราชสีมาเนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาที่เปิดสอนในแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2.2 เลือกแบบเจาะจงโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา ใน จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 1 โรงเรียน จากจำนวน 12 โรงเรียน ได้โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ นครราชสีมา เหตุผลที่เจาะจงเนื่องจาก คะแนนเฉลี่ยในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ นครราชสีมา อยู่ในระดับ 2.87 ซึ่งใกล้เคียงกับคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของวิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายของนักเรียนโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ 2.91 ดังนั้น โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ นครราชสีมา จึงเป็นตัวแทน ของนักเรียนโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 12 แห่งได้

1.2.3 สุ่มนักเรียนเพื่อเข้ากลุ่มทดลอง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ นครราชสีมา ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 76 คน มี 3 ห้องเรียน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนกลุ่มที่มีผลการเรียนเก่ง ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนอ่อนคละกัน โดยผู้วิจัยได้ใช้คะแนนผลการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้า แต่ละกลุ่มผลการเรียน ซึ่งในแต่ละห้องเรียนมีจำนวนนักเรียนจำแนกได้ดังนี้ ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน

ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ห้อง 1	30
ห้อง 2	30
ห้อง 3	16

1) สุ่มห้องเรียนนักเรียนเข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยการ สุ่มอย่างง่ายจับฉลากเลือกห้องเรียน ได้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนก คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ห้อง 3 ซึ่งมีจำนวน 16 คน การสุ่ม นักเรียนเข้ากลุ่มทดลองใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้ นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

2) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย จับฉลากเลือกห้องเรียน ได้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ห้อง 1 ซึ่งมีจำนวน 30 คน การสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

3) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยการสุ่มอย่างง่ายได้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ห้อง 2 ซึ่งมีจำนวน 30 คน แบ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 10 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียน

2.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

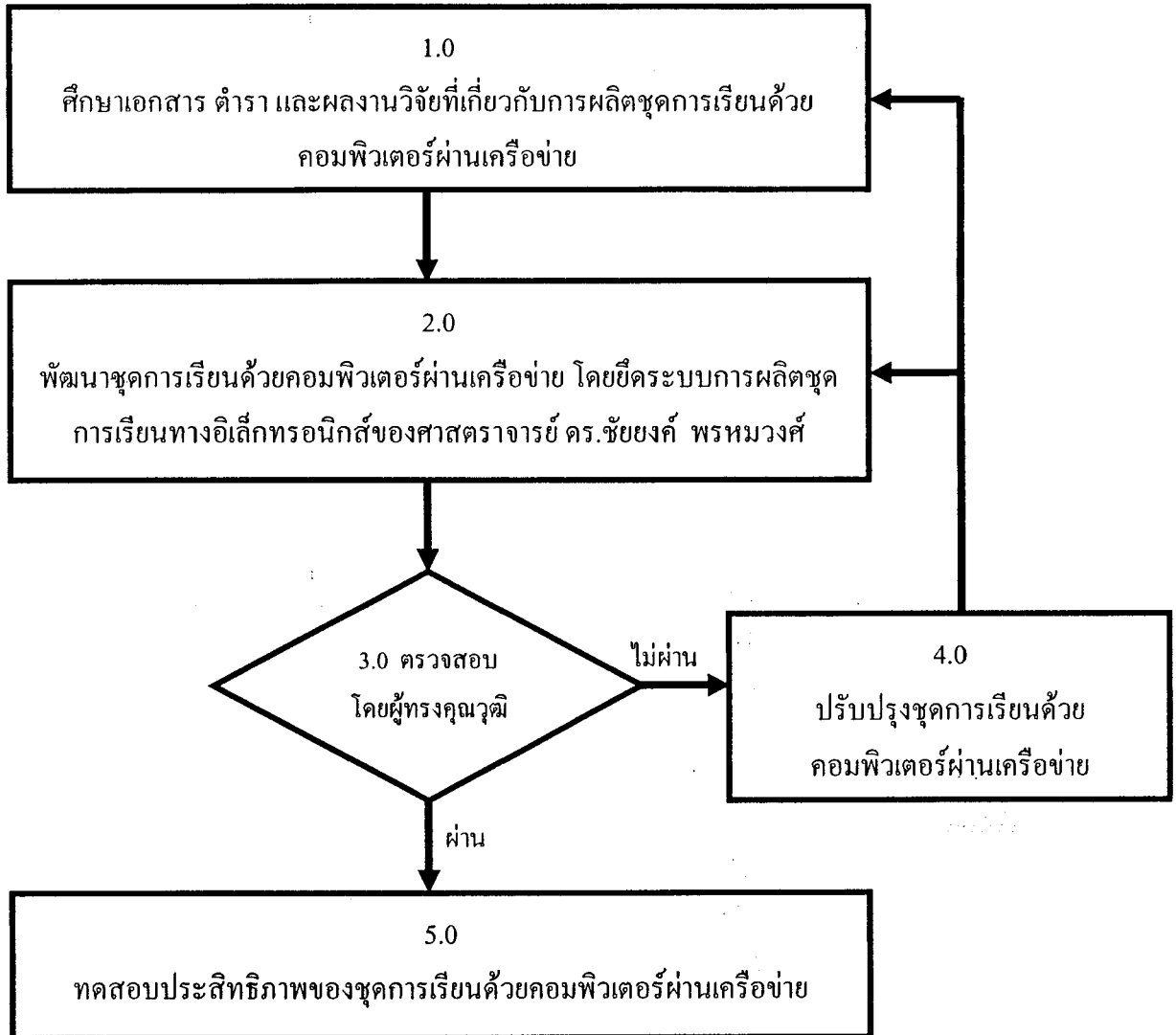
ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล เป็นต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วยเนื้อหาสาระจำนวน 3 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

โดยผู้วิจัยพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม ชุดการเรียนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย และเนื้อหาสาระวิชาการสื่อสารข้อมูลและ เครือข่าย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงหัวข้อการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หัวข้อที่ศึกษา	นักการศึกษา
1. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล	ชัยรงค์ พรหมวงศ์และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540 : 113 – 121)
2. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 5 – 14)
3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย	ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2544 : 87-94) ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2545 : 16-17, 30-41, 95-118, 126-175)
4. เนื้อหาสาระวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	ฉัตรชัย สุมาลย์ (2521 : 6-24) กิตติ ภักดีวัฒนะกุล (2546 : 157 – 158, 161 – 163, 182 – 183) โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2547 : 4 – 15)

ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

2.1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์รายวิชา ของวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540

2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ โดยการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นกลุ่มเนื้อหาและหน่วยการสอน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการแยกกลุ่มเนื้อหาหน่วยการสอนและประเภทของเนื้อหา วิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย

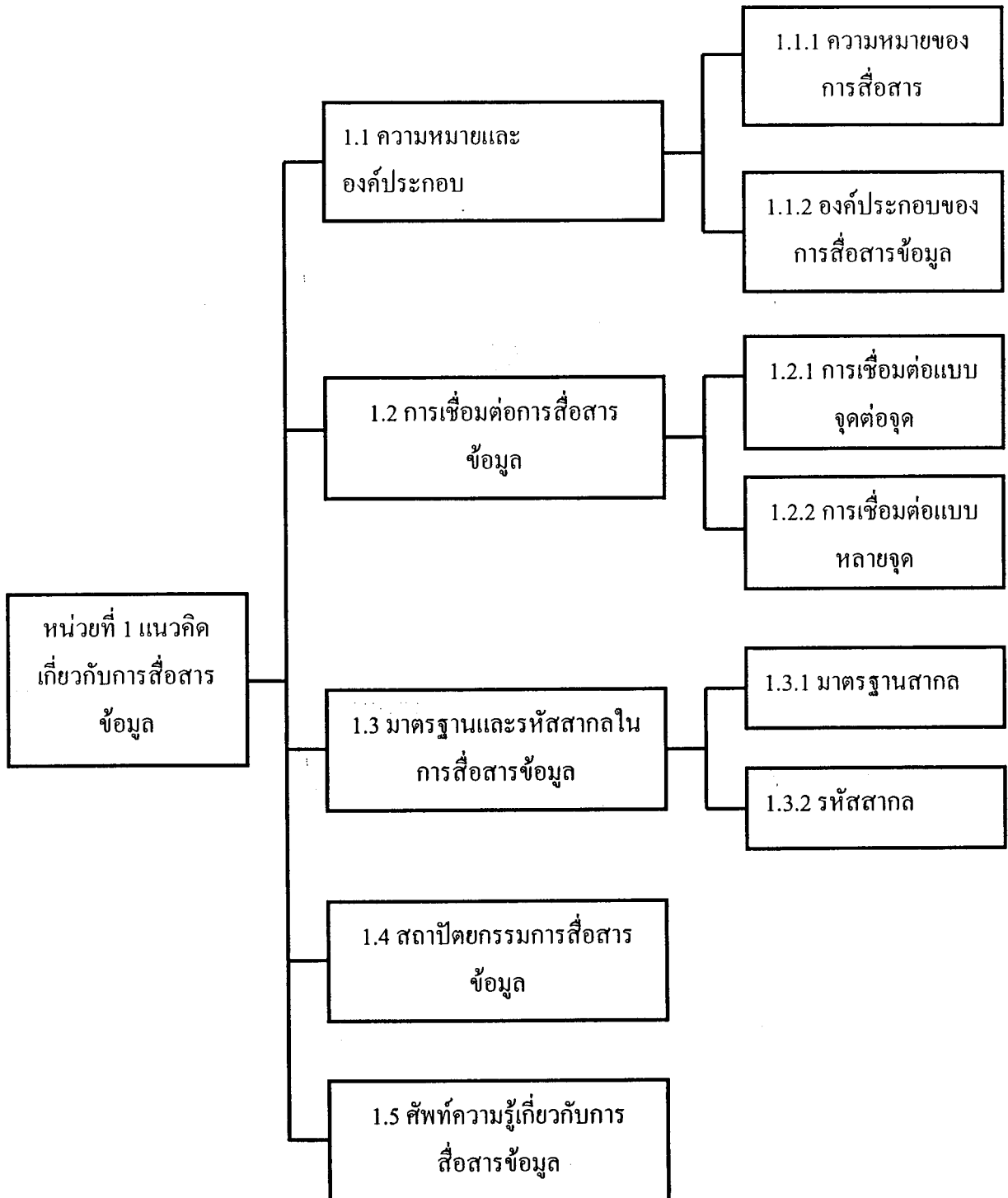
กลุ่มเนื้อหา	หน่วยการสอน	ประเภทของเนื้อหา
กลุ่มที่ 1 การสื่อสารข้อมูล	หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
กลุ่มที่ 2 ระบบเครือข่าย	หน่วยที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 5 ส่วนประกอบของระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 6 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
	หน่วยที่ 7 มาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 8 โพรโตคอล	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 9 การออกแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยการสอน	ประเภทของเนื้อหา
กลุ่มที่ 3 ระบบปฏิบัติการ บนเครือข่าย	หน่วยที่ 10 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Windows NT	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
	หน่วยที่ 11 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย NetWare	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
	หน่วยที่ 12 ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Linux	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
	หน่วยที่ 13 การปฏิบัติการติดตั้งระบบเครือข่าย	พุทธิพิสัย + ทักษะพิสัย
กลุ่มที่ 4 ระบบ เครือข่าย อินเทอร์เน็ต	หน่วยที่ 14 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 15 บริการต่าง ๆ บนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	พุทธิพิสัย
	หน่วยที่ 16 ตัวอย่างเครือข่ายและประโยชน์ของ เครือข่ายแต่ละประเภท	พุทธิพิสัย

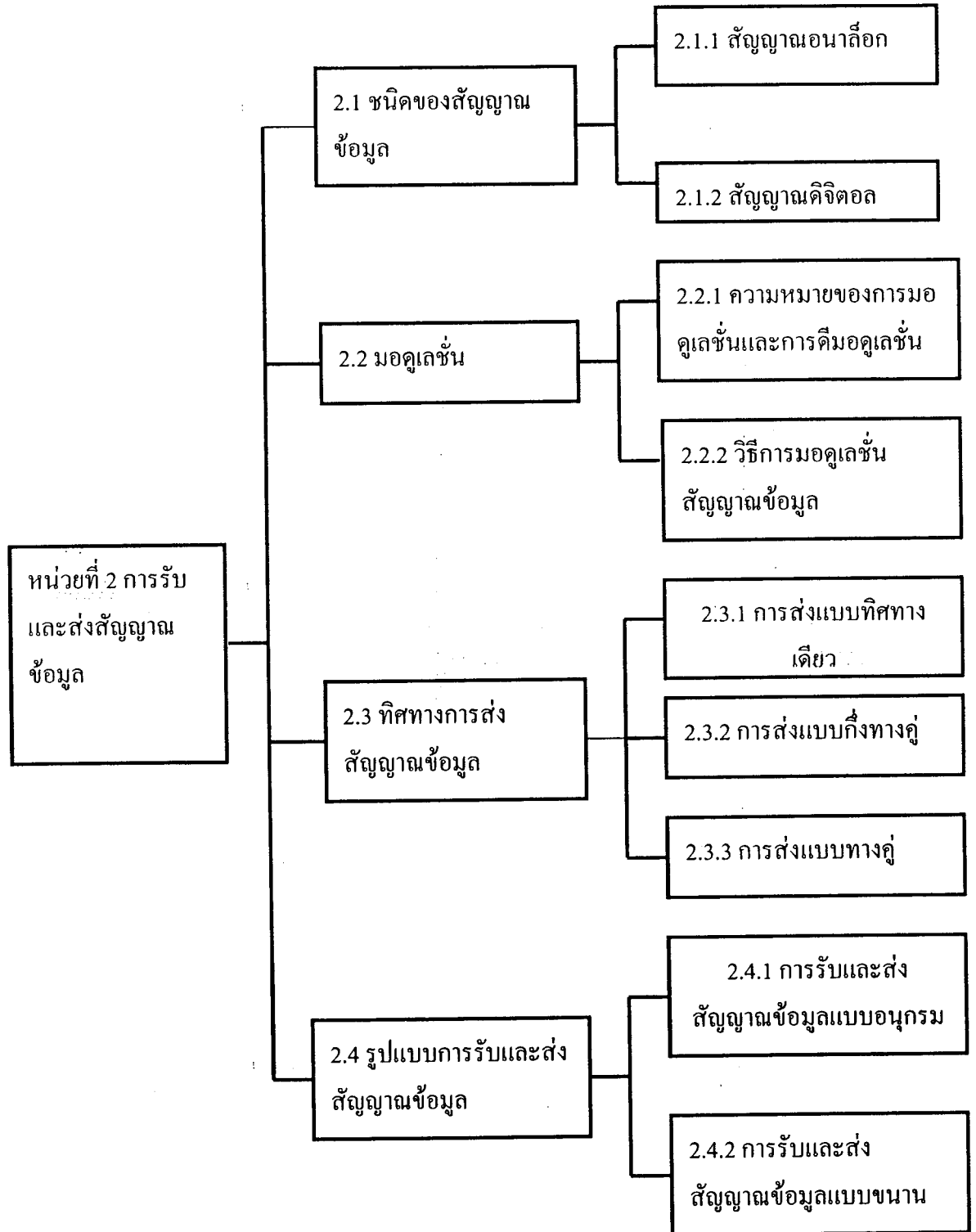
2.1.3 เขียนแผนผังแนวคิด นำเนื้อหาในหน่วยที่ 1 , 2 และ 3 มาเขียนแผนผังแนวคิดอยู่ในรูปแผนภูมิจำลอง

1) หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล



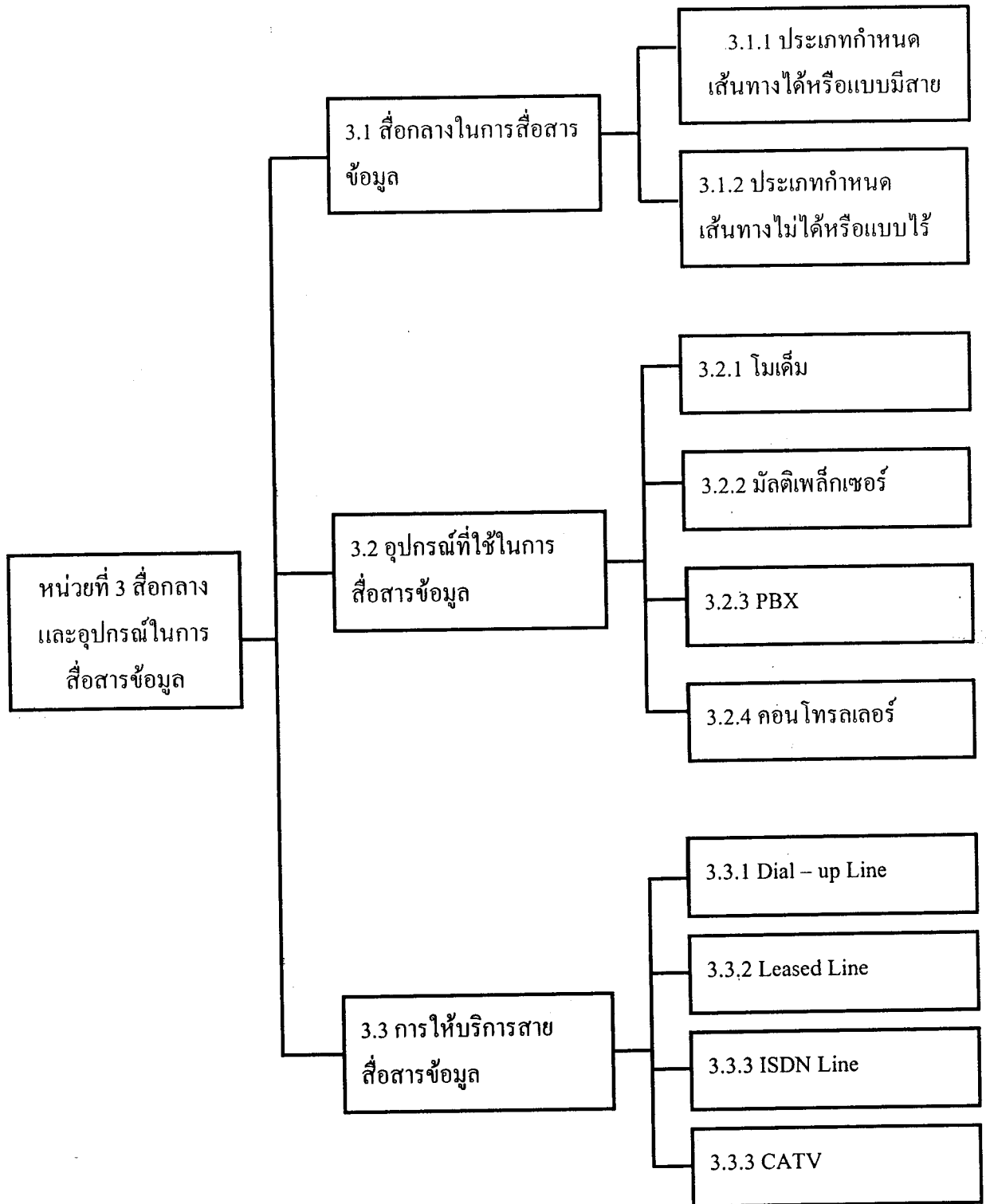
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังแนวคิดหน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

2) หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล



ภาพที่ 3.3 แสดงแผนผังแนวคิดหน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

3) หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล



ภาพที่ 3.4 แสดงแผนผังแนวคิดหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

2.1.4 เขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้

1) หัวเรื่อง ผู้วิจัยได้จำแนกหัวเรื่องในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงการจำแนกหัวเรื่องในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่อง
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร	1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล 1.4 สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล 1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล 2.2 มอดูเลชัน 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล 2.4 รูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล 3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล

2) แนวคิด กำหนดแนวคิดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงการจำแนกแนวคิดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย

หน่วยการเรียนรู้	แนวคิด
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร	5
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	4
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	3

3) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดจำนวนข้อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงการจำแนกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	พุทธิพิสัย						รวม	ทักษะพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	1	5	2	2	-	-	10	-
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	3	3	3	1	-	-	10	-
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	1	2	2	2	-	-	7	3

4) กิจกรรมการเรียนรู้

- (1) ทดสอบก่อนเรียน
- (2) ศึกษาแผนการเรียนรู้และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (3) ศึกษาเนื้อหา
- (4) ทำกิจกรรมทบทวนความรู้ในแต่ละหัวเรื่อง ได้แก่ การพูดคุยและสอบถามในห้องสนทนา การอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว การส่งงานทางอีเมล การศึกษาคำถามพบบ่อย

(5) ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

(6) สรุปบทเรียน

(7) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5) สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ คู่มือการใช้ คู่มือการเรียนรู้ และบทเรียน คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 หน่วย

6) การประเมินผลการเรียน มีการประเมินผลการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 2 ประเภท ได้แก่

- (1) ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ ยกเว้นในหน่วยที่ 3 ที่มีแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 7 ข้อ และมีแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ

ตารางที่ 3.7 แสดงการจำแนกจำนวนข้อสอบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยการเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	10	-	10	-
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	10	-	10	-
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	7	3	7	3

(2) ประเมินระหว่างเรียน โดยใช้แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งในแต่ละหัวเรื่องมีแบบฝึกหัดที่เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ยกเว้นในหน่วยที่ 3 มีทั้งแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ

ตารางที่ 3.8 แสดงการจำแนกจำนวนข้อแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่องของหน่วยการเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยการเรียน		แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	1.1	3	-
	1.2	2	-
	1.3	4	-
	1.4	2	-
	1.5	2	-
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	2.1	4	-
	2.2	2	-
	2.3	2	-
	2.4	4	-
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	3.1	4	1
	3.2	2	1
	3.3	2	1

2.2 เขียนเนื้อหา เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) มัลติมีเดีย และ (4) วิดีโอสคริปส์

ตารางที่ 3.9 แสดงการจำแนกการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เนื้อหา	การนำเสนอเนื้อหา			
	ข้อความ	ภาพนิ่ง	มัลติมีเดีย	วิดีโอสกริปต์
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล				
1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล	✓		✓	
1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล	✓		✓	
1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล	✓			
1.4 สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล	✓	✓		
1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	✓			
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล				
2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล	✓	✓	✓	
2.2 มอดูเลชัน	✓	✓	✓	
2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล	✓	✓	✓	
2.4 รูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล	✓	✓	✓	
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล				
3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล	✓	✓		✓
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล	✓	✓	✓	
3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล	✓	✓	✓	

2.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมในการเรียน เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ กิจกรรมทบทวนความรู้ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

2.3.1 กิจกรรมทบทวนความรู้ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ ก่อนที่จะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งไม่มีการเก็บผลคะแนนเพียงแต่ต้องการให้นักเรียนได้มี ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน หรือกับครูเพื่อทบทวนความรู้ กิจกรรมทบทวนความรู้ประกอบด้วย (1) การใช้กระดานข่าวเพื่อแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายความรู้ (2) การสนทนาแลกเปลี่ยน

ความรู้กับเพื่อนนักเรียนหรือครูในห้องสนทนา (3) การศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ และ (4) การใช้อีเมลล์สอบถามความรู้กับเพื่อนหรือครู หรือส่งคำตอบ และ (5) การศึกษาคำถามพบบ่อย

2.3.2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิด

เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ตรวจสอบคะแนนในผลการเรียนได้ทันที นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีได้หลายครั้ง แต่จะมีการเก็บผลคะแนนเฉพาะครั้งแรกที่ทำเท่านั้น และในหน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลมีแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ ส่งงานเป็นอุปกรณ์จริง 1 ข้อ โดยส่งเป็นชิ้นงานในรูปแบบของสายแลนที่จัดเรียงสายและเข้าหัวเรียบร้อยแล้ว และส่งงานทางอีเมลล์ 2 ข้อ ในรูปของการจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แสดงผลการทำงานส่งอีเมลล์มายังครู ซึ่งครูจะแจ้งผลการตรวจงานภาคปฏิบัติให้ทราบให้หัวข้อ News... ในเว็บเพจหน้าหลัก ตารางที่ 3.10 แสดงแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้

ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หน่วยการเรียนรู้	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (เก็บคะแนน)	แนวตอบ
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ	- เฉลยตรง
1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ	- เฉลยตรง
1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ	- เฉลยตรง
1.4 สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ	- เฉลยตรง
1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ	- เฉลยตรง

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (เก็บคะแนน)	แนวตอบ
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล		
2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ	- เฉลยตรง
2.2 มอดูเลชัน	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ	- เฉลยตรง
2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ	- เฉลยตรง
2.4 รูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ	- เฉลยตรง
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล		
3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ - แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ เรื่องการสร้าง สาย LAN จำนวน 1 ข้อ	- เฉลยตรง - ตรวจสอบผลงาน โดยครู
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ - แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ เรื่องการต่อ โมเด็ม จำนวน 1 ข้อ	- เฉลยตรง - ตรวจสอบผลงาน โดยครู
3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ - แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ เรื่องการสร้าง Dial-up Networking จำนวน 1 ข้อ	- เฉลยตรง - ตรวจสอบผลงาน โดยครู

2.4 สร้างแบบประเมิน เป็นการสร้างแบบประเมินการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น (1) แบบทดสอบก่อนเรียน และ (2) แบบทดสอบหลังเรียน โดยกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบดังตารางที่ 3.6

2.5 การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วย (1) หน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ (2) หน้าหลัก (3) หน้าบทเรียนหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 (4) ข้อมูลนักเรียน (5) ผลการประเมินการเรียน (6) สืบค้นข้อมูล และ (7) ติดต่อผู้สอน

2.5.1 หน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ จัดเป็นส่วน ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย ชื่อ ความ ตรา มหาวิทยาลัย ชื่อมหาวิทยาลัย ชื่อวิชา ชื่อผู้สอน

ส่วนที่ 2 พื้นที่ด้านซ้ายกรอบชื่อผู้ดูแลระบบและรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลระบบ

ส่วนที่ 3 พื้นที่ตรงกลาง ประกอบด้วย กรอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน สำหรับเข้าสู่ระบบ ปุ่มล็อกอินสำหรับเข้าสู่ระบบ ปุ่มลืมหรหัสผ่าน ปุ่มลงทะเบียน และปุ่มอ่านวิธีการลงทะเบียน

1) กรอบชื่อผู้ใช้ เป็นกรอบสำหรับให้นักเรียนระบุชื่อสำหรับเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยปกติจะใช้รหัสประจำตัวของนักเรียนเป็นชื่อผู้ใช้

2) รหัสผ่านสำหรับเข้าสู่ระบบ เป็นกรอบสำหรับใส่รหัสที่เป็นตัวเลขหรือตัวอักษรอย่างน้อย 8 ตัว เพื่อเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3) ปุ่มล็อกอินสำหรับเข้าสู่ระบบ เป็นปุ่มสำหรับคลิกเพื่อล็อกอินเข้าสู่ระบบหลังจากที่นักเรียนระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว

4) ปุ่มลืมหรหัสผ่าน สำหรับนักเรียนที่มีชื่อผู้ใช้อยู่แล้ว แต่จำรหัสผ่านในการล็อกอินเข้าสู่ระบบไม่ได้

5) ปุ่มลงทะเบียน สำหรับนักเรียนที่ยังไม่เคยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้มาก่อน จะต้องลงทะเบียนเรียน โดยกรอกข้อมูลตามที่กำหนด ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน เลขประจำตัว ชื่อ นามสกุล อีเมลแอดเดรส ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนใช้เลขประจำตัวของนักเรียนเป็นชื่อผู้ใช้สำหรับล็อกอินเข้าสู่ระบบ ส่วนรหัสผ่านนักเรียนสามารถกำหนดเองได้โดยสามารถกำหนดรหัสผ่านความยาวอย่างน้อย 8 ตัวอักษร

6) ปุ่มอ่านวิธีการลงทะเบียน สำหรับนักเรียนที่ไม่เข้าใจในวิธีการลงทะเบียนเพื่อขอชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับล็อกอินเข้าสู่ระบบ

2.5.2 หน้าหลัก จัดเป็นส่วน ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย (1) ส่วนบน แสดงตรามหาวิทยาลัย ชุติการ เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชื่อ ครูผู้สอน (2) ส่วนรองลงมาจากส่วนบน ประกอบด้วย ข้อความยินดีต้อนรับและแสดงชื่อผู้ใช้ และ แถบเมนูแสดงข้อมูลส่วนตัว ผลการสอบ สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน และออกจากระบบ

ส่วนที่ 2 ด้านซ้ายมือ (1) ส่วนบน แนะนำวิชา ประกอบด้วย แนะนำการใช้ และแนะนำการเรียน (2) ส่วนล่าง แสดงบทเรียน โดยแสดงเมนูแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เลือก และ ปฏิทิน

ส่วนที่ 3 ส่วนกลางจอภาพ แสดงข้อความ และข่าวสารต่าง ๆ

2.5.3 บทเรียน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และ หน่วยที่ 3 โดยภายใน

บทเรียนของแต่ละหน่วยประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แผนการเรียน (3) เนื้อหาใน บทเรียน (4) ฐานความรู้ (5) กระดานข่าว (6) ห้องสนทนา (7) คำถามพบบ่อย (8) อีเมลล์ และ (9) แบบทดสอบหลังเรียน

1) แบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีจำนวนของ แบบทดสอบก่อนเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3.6

2) แผนการเรียน เป็นการแจ้งเค้าโครงหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ในการเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 3.5

3) เนื้อหาในแต่ละบทเรียน แยกเป็นหัวเรื่องซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาจำแนกเป็นหัวเรื่อง ดังแสดงในตารางที่ 3.4 และสรุปเนื้อหาทั้งหมดในบทเรียน

4) ฐานความรู้ เป็นแหล่งความรู้เสริมหรือแหล่งความรู้เพิ่มเติมสำหรับให้ นักเรียนได้ไปค้นคว้า โดยในแต่ละหัวเรื่องได้จำแนกฐานความรู้ดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 แสดงหัวข้อเรื่องฐานความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อเว็บไซต์	หัวข้อเรื่อง
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2html	หัวข้อเรื่อง 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
	http://elearning.northcm.ac.th/it/lesson6-1.asp	หัวข้อเรื่อง 1.2 การเชื่อมต่อของการสื่อสารข้อมูล
	http://www.sau.ac.th/Subject//325104chap1_.2ppt http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network6.htm	หัวข้อเรื่อง 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล
	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2html http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network6.htm	หัวข้อเรื่อง 1.4 สถาปัตยกรรมของการสื่อสารข้อมูล
	http://www.nrru.ac.th/preelearning/run/grot/page.13007asp	หัวข้อเรื่อง 1.5 ความรู้พื้นฐานในการสื่อสารข้อมูล
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2html	หัวข้อเรื่อง 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
	http://irrigation.rid.go.th/rid/15ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network3.htm	หัวข้อเรื่อง 2.2 การมอดูเลต
	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2html http://irrigation.rid.go.th/rid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network4.htm	หัวข้อเรื่อง 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อเว็บไซต์	หัวเรื่อง
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	http://irrigation.rid.go.th/rid/15ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network.3.htm http://irrigation.rid.go.th/rid/15ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network.4.htm	หัวเรื่อง 2.4 การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรมและแบบขนาน
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2.html	หัวเรื่อง 3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
	http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index.2.html http://student.nu.ac.th/45273380_mod/product.htm	หัวเรื่อง 3.2 อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล
	http://www.csloxinfo.com/valueadded/leasedline.asp	หัวเรื่อง 3.3 การให้บริการ Dial-up Line และ Leased Line

5) กระดานข่าว เป็นแหล่งแสดงหัวข้อกระทู้สำหรับให้นักเรียนเข้ามาอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้และทบทวนความรู้

ตารางที่ 3.12 แสดงหัวข้อกระทู้ในกระดานข่าวของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อกระทู้
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - การสื่อสารทางอีเมลจำเป็นต้องใช้องค์ประกอบในการสื่อสารข้อมูล คือ โปรโตคอล หรือไม่ เพราะเหตุใด - การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดและแบบหลายจุดมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันอย่างไร จงอภิปราย - การกำหนดเส้นทางในการรับและส่งสัญญาณข้อมูลเป็นหน้าที่ของสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูลเลเยอร์ที่ 2 (Data Link Layer) ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อกระทุ้
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	- สัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง คือ ระดับสูงและต่ำ ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด - การส่งสัญญาณแบบอนุกรมและแบบขนานต่างกันอย่างไร จงอภิปราย
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	- มัลติเพล็กซ์เซอร์ทำงานเหมือนหรือต่างกับ โมเด็ม อย่างไร จงอภิปราย

6) ห้องสนทนา สำหรับให้นักเรียนได้เข้ามาทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนนักเรียนหรือกับครูในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อที่กำหนดไว้ในกิจกรรมทบทวนความรู้

ตารางที่ 3.13 แสดงเวลาในการใช้ห้องสนทนาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	วัน / เวลา
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	09.00 – 11.00 น.
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	09.00 – 11.00 น.
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	09.00 – 11.00 น.

7) คำถามพบบ่อย แสดงหัวข้อคำถามที่พบบ่อยในระหว่างการทำกิจกรรมทบทวนความรู้ของนักเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 3.14 แสดงหัวข้อคำถามพบบ่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	- ถ้านำการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเชื่อมต่อแบบหลายจุด ต้องทำอย่างไร
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	- การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ที่ใช้สัญญาณอนาล็อกหรือดิจิทัล หรือใช้ทั้ง 2 สัญญาณ หากใช้ทั้ง 2 สัญญาณ ช่วงใดเป็นการส่งสัญญาณอนาล็อกและช่วงใดเป็นการส่งสัญญาณดิจิทัล
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	- ในระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแบบมีสาย สายสื่อสารประเภทใดบ้างที่ควรนำมาใช้ เพราะเหตุใด

8) อีเมลล์ สำหรับให้นักเรียนส่งงานที่เป็นคำถามในกิจกรรมทบทวนความรู้
ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือส่งงานฝึกปฏิบัติมายังครู

ตารางที่ 3.15 แสดงหัวข้อคำถามให้นักเรียนส่งงานทางอีเมลล์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. มาตรฐานใดที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น 2. มาตรฐานที่องค์กร ANSI พัฒนาขึ้นคือมาตรฐานใด 3. รหัสแอสกีประกอบด้วยรหัสกี่บิต แต่ละบิตแทนด้วยสัญลักษณ์ใด 4. ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐาน 2 ประการคือ ความกว้างของสัญญาณข้อมูล และความยาวของสัญญาณข้อมูลใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด 5. สัญญาณข้อมูลยิ่งเดินทางระยะไกลเท่าไร สัญญาณยิ่งเบาบางลงใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. การมอดูเลชันและดีมอดูเลชันสัญญาณข้อมูลต่างกันอย่างไร และใช้อุปกรณ์ใดในการทำงาน 2. การแพร่ภาพทางโทรทัศน์เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบทิศทางเดียวใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด 3. การโทรศัพท์โดยใช้บริการตู้โทรศัพท์สาธารณะเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบกึ่งทางคู่ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด 4. การสนทนาบนอินเทอร์เน็ต เป็นการส่งสัญญาณแบบทางคู่ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	<p>แบบทดสอบก่อนเรียนภาคปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนติดตั้งโมเด็มกับเครื่องที่นักเรียนใช้งานอยู่โดยใช้ อุปกรณ์คือโมเด็มแบบภายนอกและแผ่นติดตั้ง โปรแกรม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้นักเรียนจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลล์มายังครู (เก็บคะแนน) 2. ให้นักเรียนสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Dial-up Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างส่งอีเมลล์มายังครู (เก็บคะแนน)

ตารางที่ 3.15 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	<p>แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนติดตั้งโมเด็มกับเครื่องที่นักเรียนใช้งานอยู่โดยใช้อุปกรณ์คือโมเด็มแบบภายในและแผ่นติดตั้งโปรแกรม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้นักเรียนจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลมายังครู (เก็บคะแนน) ให้นักเรียนสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Leased Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างอีเมลมายังครู (เก็บคะแนน)
	<p>แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนติดตั้งโมเด็มกับเครื่องที่นักเรียนใช้งานอยู่โดยใช้อุปกรณ์คือโมเด็มแบบภายนอกและแผ่นติดตั้งโปรแกรม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้นักเรียนจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลมายังครู (เก็บคะแนน) ให้นักเรียนสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Dial-up Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างส่งอีเมลมายังครู (เก็บคะแนน)

9) แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีจำนวนของแบบทดสอบก่อนเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3.6

2.5.4 ข้อมูลนักเรียน เป็นส่วนแสดงข้อมูลของนักเรียนจากการลงทะเบียน ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้ ยกเว้นชื่อผู้ใช้

2.5.5 ผลการประเมินการเรียน นักเรียนสามารถกลับเข้ามาดูคะแนนของตนเองได้ โดยสามารถดูคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่อง

2.5.6 สืบค้นข้อมูล เป็นเมนูหัวข้อเว็บไซต์ที่นิยมใช้ในการค้นหาข้อมูล เพื่อให้นักเรียนเข้าไปสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างสาย LAN การติดตั้งโมเด็ม และการสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม โดยเข้าไปในเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการสืบค้นข้อมูล เช่น www.google.co.th www.yahoo.com และ www.nectec.or.th

2.5.7 **ติดต่อผู้สอน** เป็นส่วนแสดงข้อมูลของครู และที่อยู่ที่นักเรียนสามารถติดต่อครูได้

2.6 **จัดทำคู่มือการเรียน** ใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) ส่วนประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) วิธีการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.7 **ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย** โดยทำการคัดลอกไฟล์และไฟล์เตอร์ที่เกี่ยวข้องชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายรวมทั้งฐานข้อมูลไปเก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนฐานข้อมูลแบบ SQL และสนับสนุนการแสดงผลโปรแกรมแบบ PHP

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงที่ภาคผนวก ก) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในด้าน (1) วัดผลและประเมินผล (2) เนื้อหา และ (3) เทคโนโลยีการศึกษา (แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แสดงในภาคผนวก ข) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับดี และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

4.1 **ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา** ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงทั้ง 3 หน่วยดังนี้ ตารางที่ 3.16 แสดงข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. เนื้อหา	1. เนื้อหาทุกหัวเรื่องควรมีภาพประกอบ เพราะบางเนื้อหาอธิบายข้อความเพียงอย่างเดียวทำให้สื่อความหมายไม่เข้าใจ	- ปรับปรุงโดยการเพิ่มภาพประกอบในทุก ๆ หัวเรื่อง
2. กิจกรรม	2. ควรมีการกำหนดหัวข้อหรือคำถามให้นักเรียนไปทำกิจกรรมเพื่อค้นคว้าคำตอบ	- ปรับปรุงหัวข้อหรือคำถามในกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงทั้ง 3 หน่วยดังนี้

ตารางที่ 3.17 แสดงข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. โครงสร้างหน้าจอ	1. เสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุงเมนูด้านซ้ายมือเพราะมีขนาดกว้างเกินไป อาจทำให้เปลืองเนื้อที่ในหน่วยความจำ 2. สีพื้นหลังไม่ควรใช้สีขาว เพราะเป็นสีสว่างทำให้แสบตา ถ้าจะใช้สีขาวควรปรับสีหรือเลือกสีให้หม่นหรือทึบกว่านี้	1. ปรับปรุงพื้นที่ในการแสดงเมนูด้านซ้ายมือโดยปรับขนาดความยาวของเมนูให้ลดลงแต่ทำเป็นเมนูย่อเมื่อมีการเลือกหัวข้อเมนูนั้น ๆ แทน 2. ปรับสีพื้นหลังให้เข้มขึ้น โดยเลือกใช้สีขาวปนเทา
2. กิจกรรม	1. กิจกรรมบางหัวข้อเรื่องมีหัวข้อหรือคำถามให้นักเรียนแต่ไม่ได้ชี้แจงหรือชี้แนะให้นักเรียนเข้าไปตอบหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับหัวข้อหรือคำถามนั้นที่ไหน	1. ปรับปรุงกิจกรรมบางหัวข้อเรื่องโดยระบุกิจกรรมให้นักเรียนทำ และใส่ข้อแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้มีทางเลือกทำกิจกรรม นอกเหนือจากที่ระบุเพิ่มขึ้น

4.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่ 1 จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ 3.18 แสดงข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล

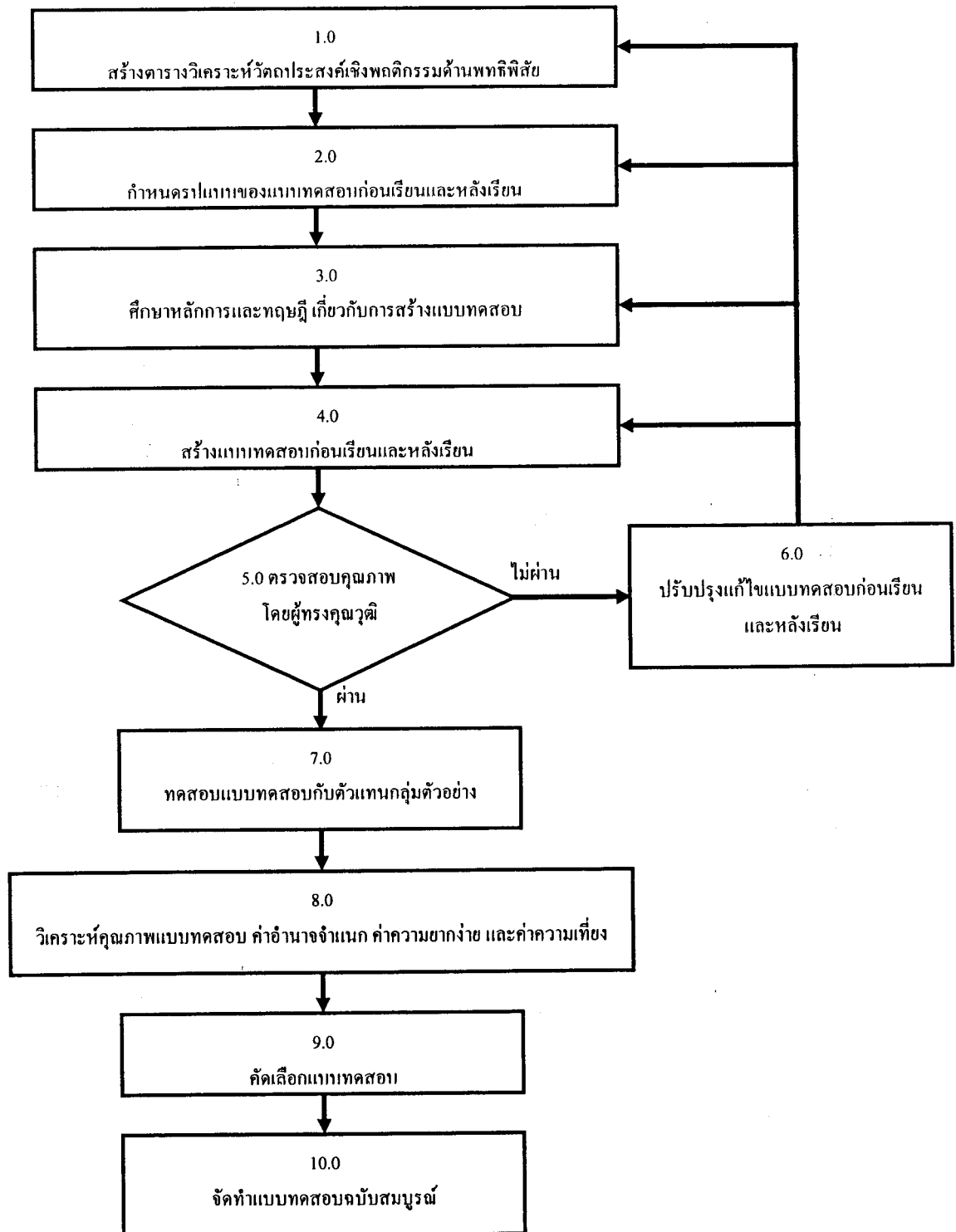
รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1	- ปรับปรุงตัวเลือกในข้อสอบข้อที่ 1 เนื่องจากสื่อความหมายของคำตอบไม่ชัดเจน	- ปรับปรุงตัวเลือกข้อ ค และ ข้อ ง ของคำถามในข้อที่ 1

หลังจากปรับปรุงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นที่เรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้
นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดลอง โดยนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายไปเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์และแสดงข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งการ
ทดสอบประสิทธิภาพเป็นแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพ
ปรากฏในบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย เป็น
แบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน
มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ชั้น ดังนี้



ภาพที่ 3.5 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ผู้วิจัยได้สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัดในหน่วยต่าง ๆ ดังนี้ (ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แสดงในภาคผนวก ก)

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำรา เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นแบบคู่ขนานแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ (ยกเว้นในหน่วยที่ 3 มีเพียง 14 ข้อ) และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (ยกเว้นในหน่วยที่ 3 มีเพียง 14 ข้อ) รวม 3 หน่วย จำนวน 108 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงในภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ปรับแก้ตัวเลือกในบางข้อที่สื่อความหมายไม่ชัดเจน

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยปรับปรุงตัวเลือกให้สื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหา

ขั้นที่ 7 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทน คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์ นครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย จำนวน 30 คน

ขั้นที่ 8 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 - 1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีดังนี้

ตารางที่ 3.19 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ (แสดงในภาคผนวก ง) หาก ข้อใดที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่นำมาใช้

หน่วยที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p) ที่นำมาใช้ต่ำสุด - สูงสุด	ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้ต่ำสุด - สูงสุด
1	ก่อนเรียน	0.20 – 0.80	0.69 – 1.00
	หลังเรียน	0.20 – 0.70	0.68 – 1.00
2	ก่อนเรียน	0.20 – 0.60	0.69 – 1.00
	หลังเรียน	0.20 – 0.60	0.41 – 1.00
3	ก่อนเรียน	0.20 - 0.53	0.37 – 0.86
	หลังเรียน	0.20 - 0.50	0.56 – 0.83

ขั้นที่ 9 คัดเลือกแบบทดสอบ โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน ค่าตามในทางเดียวกัน แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วยเป็นจำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 10 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีดังนี้

ตารางที่ 3.20 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยที่ 1, 2 และ 3

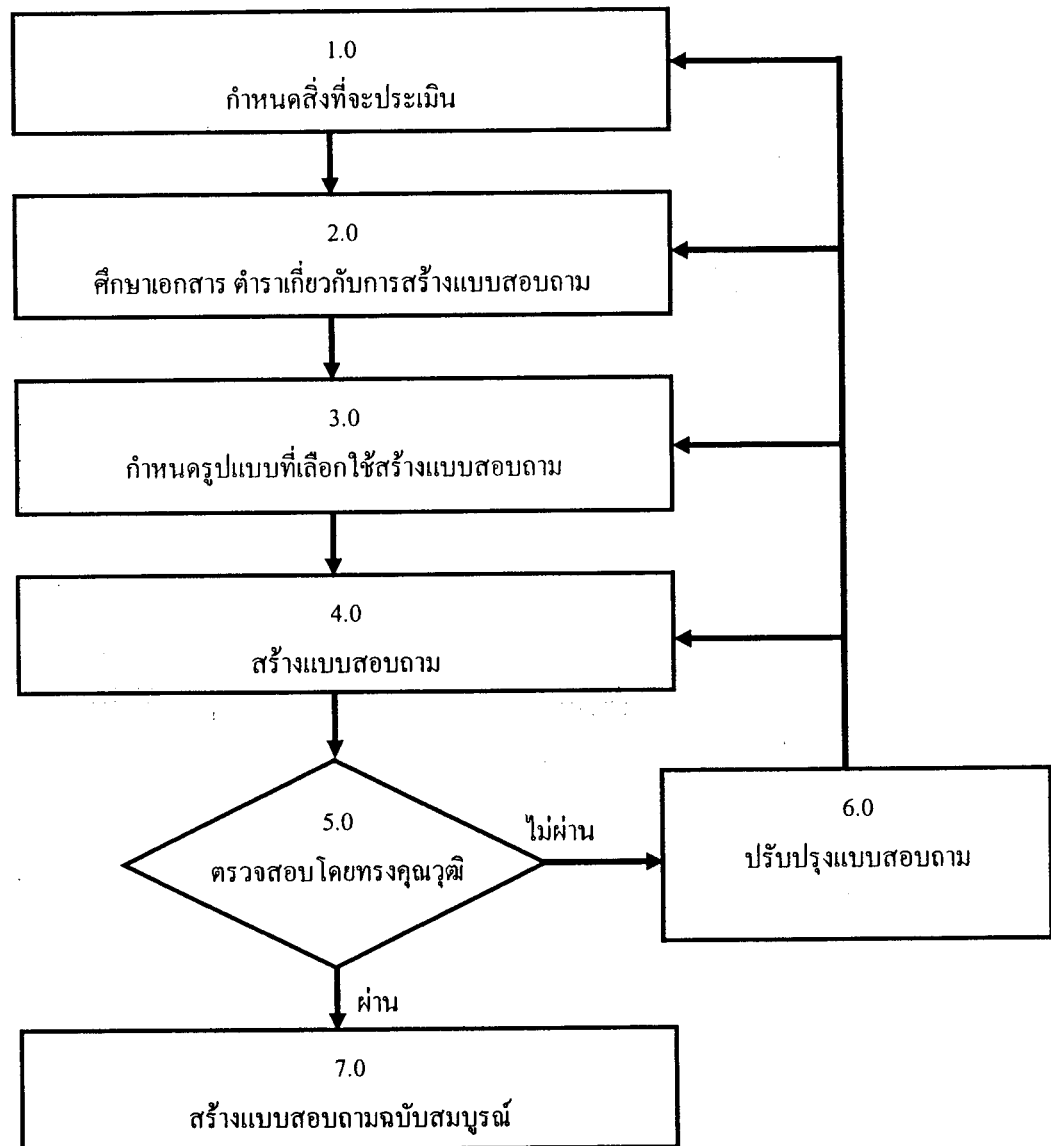
หน่วยที่	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1	0.61	0.64
2	0.62	0.65
3	0.61	0.63

ขั้นที่ 10 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแต่ละหน่วย

2.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย ในหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล เป็นแบบทดสอบวัดระดับพฤติกรรมทักษะพิสัยก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 3 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน ประกอบด้วย คำสั่ง ระยะเวลาส่ง และการให้คะแนน

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 22 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้



ภาพที่ 3.6 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะประเมิน ครอบคลุม (1) ด้านองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการแบบสอบถาม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตรฐาน ประเมินค่า (Rating Scale) 5 คะแนน คือ

ดีมาก	5	คะแนน
ดี	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
พอใช้	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	1	คะแนน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 22 ข้อ ดังนี้

4.1 องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับโฮมเพจ จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ
- 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน จำนวนข้อคำถาม 9 ข้อ
- 3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับฐานความรู้ จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ
- 4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระดานข่าว จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ
- 5) ความคิดเห็นเกี่ยวกับห้องสนทนา จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ
- 6) ความคิดเห็นเกี่ยวกับอีเมลล์ จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ
- 7) ความคิดเห็นเกี่ยวกับคำถามพบบ่อย จำนวนข้อคำถาม 1 ข้อ

4.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวนข้อคำถาม 7 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง โดยการนำแบบสอบถามความคิดเห็นและแบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถาม (แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแสดงในภาคผนวก ข) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมสิ่งที่จะประเมิน ความชัดเจน จำนวนคำถาม และความเหมาะสมในการนำไปใช้ ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้ปรับปรุงเกี่ยวกับรูปแบบของคำถามให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนและการออกแบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยปรับปรุงแบบของคำถามให้สอดคล้องกับตัวชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

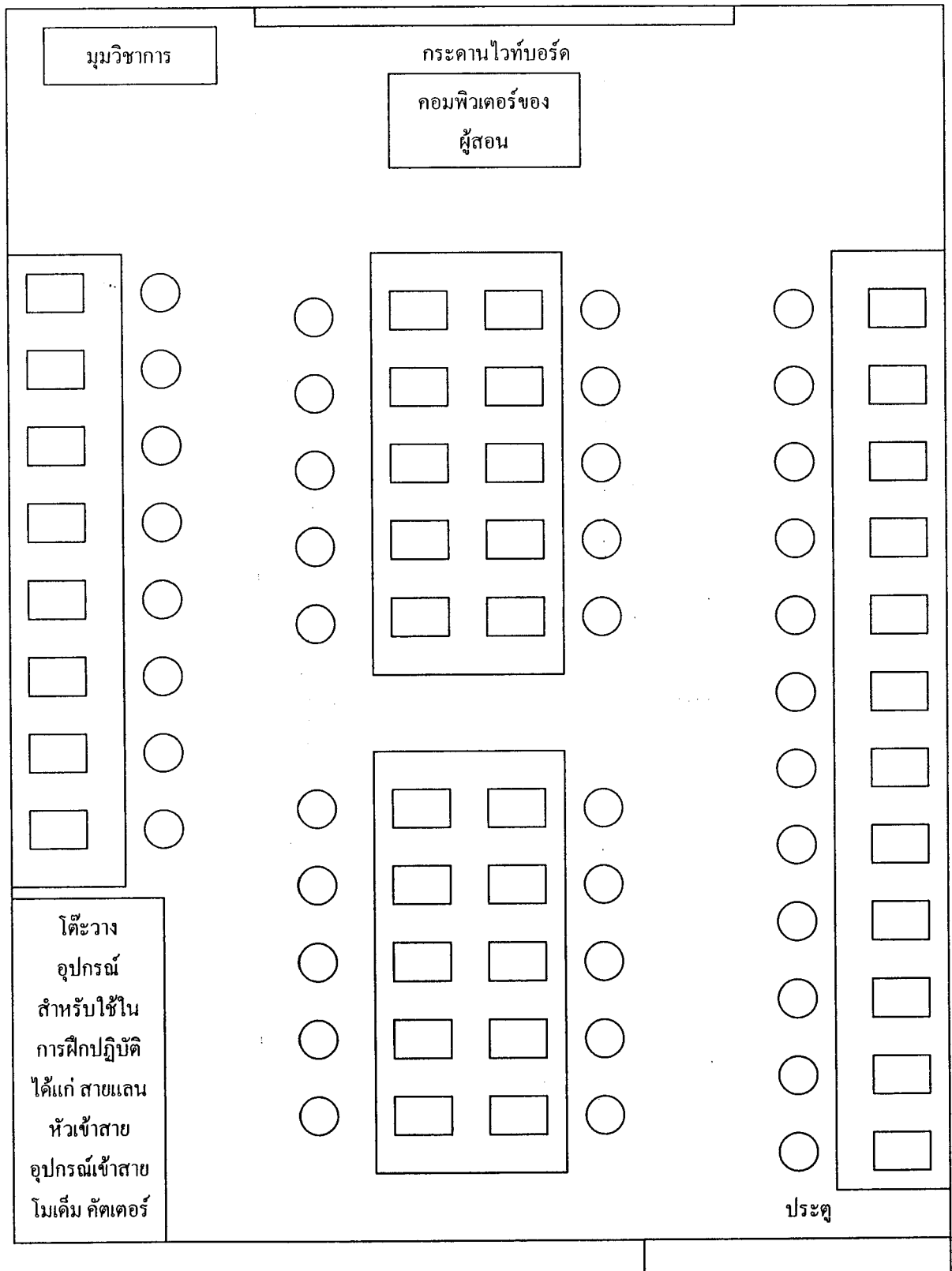
ขั้นที่ 7 สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ และดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำมาสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน (แบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ฉ)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอนมีการรวบรวมข้อมูลเหมือนกันครอบคลุมการเตรียมการก่อนการทดลองใช้ ระยะเวลาในการทดสอบ ขั้นตอนการทดลองใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมการก่อนการทดลองใช้ ได้แก่ การจัดเตรียมห้องเรียน คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติ โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา เป็นสถานที่ในการทดลอง

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1



ภาพที่ 3.7 แบบจำลองห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วย
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.2 วัน เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3.21 ตารางแสดงวัน – เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กับกลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	9, 10 และ 11 มกราคม 2550	9.00 – 11.00 น.
แบบกลุ่ม	20, 21 และ 22 กุมภาพันธ์ 2550	9.00 – 11.00 น.
แบบภาคสนาม	3, 4 และ 5 เมษายน 2550	9.00 – 11.00 น.

3.3 การเตรียมอุปกรณ์ในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ หูฟัง แผ่นซีดีรอม สาย UTP และ โมเด็ม

3.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง โดยเครื่องทั้งหมดเชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่าย โดยในเครื่องทุกเครื่องจะมีตัวขับซีดีรอม (CD-ROM Drive)

3.3.2 หูฟัง จำนวน 40 ชิ้น สำหรับใช้ในการฟังเสียงบรรยายจากมัลติมีเดีย

3.3.3 แผ่นซีดีรอม จำนวน 40 แผ่น บันทึกวิดีโอขั้นตอนการสร้างสายแลน

3.3.4 สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีฉนวนหุ้ม สำหรับฝึกปฏิบัติสร้างสายแลน หัวเข้าสาย และอุปกรณ์เข้าหัว

3.3.5 โมเด็มแบบภายนอกและแบบภายใน สำหรับฝึกปฏิบัติการติดตั้ง โมเด็ม

3.4 การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.4.1 ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ประชุมนิเทศนักเรียน โดยทำการประชุมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2) ศึกษาคู่มือการเรียนของนักเรียน และศึกษาคู่มือการใช้สำหรับครู ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) เส้นทางการเรียน (5) ตารางการเรียน (6) การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (8) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (9) บทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (10) การประเมินการเรียน

3.4.2 คำนิยามการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 1) ลงทะเบียนเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยระบุเลขประจำตัวของนักเรียนและรหัสผ่านให้ถูกต้อง
- 2) ศึกษาคำแนะนำการใช้และวิธีการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 3) คลิกเลือกหน่วยการเรียนรู้
- 4) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (ในหน่วยที่ 3 จะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เพียง 7 ข้อ อีก 3 ข้อจะเป็นแบบทดสอบปฏิบัติ) นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้เพียงครั้งเดียว เมื่อทำเสร็จทำการตรวจสอบคะแนนได้ทันที ผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- 5) ศึกษาแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์
- 6) ศึกษาบทเรียน ประกอบด้วยคำอธิบาย ภาพนิ่ง มัลติมีเดีย และวีดิโอ
 สาธิตการสร้างสายแลน
- 7) ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) กิจกรรมทบทวนความรู้หลังการเรียนรู้ในแต่ละหัวเรื่อง เช่น การอภิปรายประเด็นหรือหัวข้อในกระดานข่าว การสนทนากับเพื่อนหรือครูในหัวเรื่องที่กำหนด การศึกษาฐานความรู้ การใช้คำถามพบบ่อย หรือการส่งอีเมลล์คำถามหรือตอบคำถามไปยังครู และ (2) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก (ในหน่วยที่ 3 ที่มีแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ) การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนนักเรียนสามารถทำได้หลายครั้ง แต่จะมีการบันทึกผลคะแนนในครั้งแรกที่ทำแบบฝึกหัดเท่านั้น และคะแนนที่บันทึกจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- 8) สรุปบทเรียน เป็นการสรุปเนื้อหาทั้งหมดในบทเรียน โดยใช้การนำเสนอโดยสไลด์
- 9) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (ในหน่วยที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เพียง 7 ข้อ อีก 3 ข้อจะเป็นแบบทดสอบปฏิบัติ) นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เพียงครั้งเดียว เมื่อทำเสร็จทำการตรวจสอบคะแนนได้ทันที ผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

3.3 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (ในหน่วยที่ 3 จะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเพียง 7 ข้อ อีก 3 ข้อจะเป็นแบบทดสอบปฏิบัติ) ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละหน่วยจะถูกบันทึกเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

3.3.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยสัมภาษณ์ในการทดลองแบบเดียวกับนักเรียนจำนวน 3 คน และการทดลองแบบกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 9 คน

3.3.3 ข้อมูลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดลองแบบภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 30 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็นดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ คะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้ทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพล ชนชั้นนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละแล้วนำไปวิเคราะห์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน $\pm 2.5\%$

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N = จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เป็นการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนโดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่แล้วนำไปวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การหาค่าความก้าวหน้าทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test ดังนี้ (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D., 1984 : 217-220 และ 240-242)

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

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N = จำนวนนักเรียน
 $\sum D^2$ = ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ = ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

โดยวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยการนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม ใช้สูตรอ้างอิงดังนี้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$
 เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 N = จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียน
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามแนวคิดของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คาห์น (John W.
Best and James V.Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986 : 181-182)

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

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตรดังนี้ (Lafferty,
Peter and Rowe, Julian, The Hutchison Dictionary of Science, 1995 : 561-562)

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

เมื่อ

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$N \sum fX^2$ = ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum fX)^2$ = ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ (1) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (N=3)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) (ร้อยละ)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) (ร้อยละ)	E_1/E_2
1	71.67	70.00	71.67/70.00
2	75.00	73.33	75.00/73.33
3	78.33	76.67	78.33/76.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 71.67/70.00, 75.00/73.33 และ 78.33/76.67 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (แบบสัมภาษณ์นี้แสดงในภาคผนวก ข) พบปัญหาของการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

หัวข้อการสัมภาษณ์	ปัญหา	ปรับปรุง
การนำเสนอ	1. เมื่อด้านซ้ายมือ เขอะมากดูแล้วสับสน	1. ปรับปรุงรายการเมนูที่แสดงด้านซ้ายมือให้น้อยลงโดยแยกเป็นเมนูหลักและสำหรับหน่วยการเรียนรู้
	2. การแสดงผลในหน้าจอบางหน้าจอข้อมูลมากเกินไป ทำให้ต้องเลื่อนขึ้นลงเพื่อดูข้อมูล	2. ปรับปรุงการแสดงผลในบางหน้าจอที่มีแต่ข้อความและยาวเกิน 1 หน้าจอ ให้มีการแสดงผลได้พอดีกับหน้าจอ
บทเรียน	1. เนื้อหาบางเรื่องไม่มีภาพประกอบ อ่านแล้วเข้าใจยาก	1. เสริมภาพประกอบเนื้อหา
	2. ภาพบางภาพที่ประกอบเนื้อหาเล็ก	2. ปรับขนาดของภาพใหญ่ขึ้นให้เหมาะสมกับหน้าจอ
	3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนบางข้อง่ายเกินไป	3. ปรับคำถามแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้ยากขึ้น
กิจกรรม	1. การเชื่อมโยงไปยังฐานความรู้เสริมบางแหล่งเข้าไม่ได้	1. ปรับปรุงการเชื่อมโยงไปยังฐานความรู้เสริมบางแหล่งที่เข้าไม่ได้โดยแก้ไขและเพิ่มเติมเนื่องจากมีบางเว็บไซต์ที่ยกเลิกไปแล้ว

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (N=9)

หน่วยที่	คะแนนจากแบบฝึกหัด (E_1) (ร้อยละ)	คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) (ร้อยละ)	E_1/E_2
1	76.11	75.56	76.11/75.56
2	77.78	76.67	77.78/76.67
3	79.44	78.89	79.44/78.89

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 76.11/75.56, 77.78/76.67 และ 79.44/78.89 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ปลายเปิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นชุดเดียวกับแบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว พบปัญหาของการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

หัวข้อการสัมภาษณ์	ปัญหา	ปรับปรุง
การนำเสนอ	1. เมนูกิจกรรมการเรียนมีการแยกหัวข้อย่อยมาก ทำให้สับสนในการเลือกใช้	1. ปรับปรุงเมนูสำหรับใช้งานในแต่ละหน่วยการเรียน โดยแยกหน้าจอการแสดงผลและเพิ่มเมนูย่อยกิจกรรมการเรียน เช่น กระดานข่าว ห้องสนทนา อีเมลล์ คำถามพบบ่อย ฐานความรู้ไว้ในแต่ละหน่วย
	2. สีของพื้นหลังที่ใช้ในการแสดงผลมีสีเข้มทำให้อ่านข้อความที่เป็นตัวอักษรไม่ชัด	2. ปรับปรุงสีของพื้นหลังที่ใช้ในการแสดงผลให้เป็นสีเทาอ่อน ๆ

หัวข้อการสัมภาษณ์	ปัญหา	ปรับปรุง
บทเรียน	1. คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน บางข้อมีความยาวมากอ่านแล้วสับสน	1. ปรับปรุงคำถามในแบบทดสอบและแบบฝึกหัดให้กระชับยิ่งขึ้น
	2. การส่งงานที่เป็นงานฝึกปฏิบัติ นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการส่งงาน	2. ปรับปรุงคู่มือการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และอธิบายแนวการตอบและการส่งงานทางอีเมลล์สำหรับการส่งงานการฝึกปฏิบัติ
กิจกรรม	1. หัวข้อสำหรับเลือกในฐานความรู้เสริมมีมากควรแยกออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ	1. ปรับปรุงโครงสร้างการแสดงผลหัวข้อความรู้ในฐานความรู้เสริม โดยแบ่งเป็นหัวเรื่อง
	2. การติดต่อทางอีเมลล์บางเครื่องเข้าไปไม่ได้	2. ตรวจสอบการติดตั้งโปรแกรมสำหรับเข้าอีเมลล์ของเครื่องที่เข้าไปใช้งาน ไม่ได้

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 10 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (N=30)

ชุดการเรียน หน่วยที่	คะแนนจากแบบฝึกหัด (E ₁) (ร้อยละ)	คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E ₂) (ร้อยละ)	E ₁ /E ₂
1	80.83	80.33	80.83/80.33
2	81.17	81.00	81.17/81.00
3	81.83	81.33	81.83/81.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 80.83/80.33, 81.17/81.00 และ 81.83/81.33 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นชั้นกรราชสีมา จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

ชุดการเรียนรู้ หน่วยที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1	7.87	2.345	16.07	3.084	19.962*
2	8.27	2.150	16.20	2.250	22.531*
3	8.73	1.860	16.27	2.932	24.035*

*p < .05, t = 1.699, df = 29

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ในหน่วยที่ 1, 2 และ 3 เป็น 7.87, 8.27, 8.73 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1, 2 และ 3 เป็น 16.07, 16.20 และ 16.27 ตามลำดับ ซึ่งจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนในทั้ง 3 หน่วย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทุกหน่วยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยได้สอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูงปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	SD	แปลความหมาย
ด้านองค์ประกอบ				
1.	โฮมเพจมีความน่าสนใจน่าติดตามเข้าสู่บทเรียน	4.10	0.61	เห็นด้วยมาก
2.	บทเรียน			
	2.1 การแจ้งแผนการเรียนรู้ช่วยทำให้นักเรียนทราบล่วงหน้า	4.17	0.51	เห็นด้วยมาก
	2.2 เนื้อหาสาระในบทเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ในการเรียนมากขึ้น	4.73	0.45	เห็นด้วยมากที่สุด
	2.3 ภาพเคลื่อนไหว ช่วยอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น	4.43	0.50	เห็นด้วยมาก
	2.4 ภาพนิ่ง ช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น	4.30	0.53	เห็นด้วยมาก
	2.5 เสียงบรรยายประกอบภาพ ช่วยทำให้เข้าใจความหมายในภาพดียิ่งขึ้น	4.37	0.49	เห็นด้วยมาก
	2.6 กิจกรรมทบทวนความรู้ ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาดียิ่งขึ้น	4.40	0.50	เห็นด้วยมาก
	2.7 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ช่วยทำให้นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง	4.13	0.51	เห็นด้วยมาก
	2.8 แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	3.90	0.61	เห็นด้วยมาก
	2.9 แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในการเรียน	4.17	0.38	เห็นด้วยมาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	SD	แปลความหมาย
3.	ฐานความรู้เสริม ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น	4.33	0.55	เห็นด้วยมาก
4.	กระดานข่าวช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนและครูเหมือนอยู่ในชั้นเรียน	4.23	0.50	เห็นด้วยมาก
5.	ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและครู ทำให้เกิดความรู้มากขึ้น	4.43	0.50	เห็นด้วยมาก
6.	การใช้อีเมลล์ ติดต่อกับเพื่อนและครู ช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบงานที่ทำ	4.20	0.48	เห็นด้วยมาก
7.	คำถามพบบ่อย ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ยากได้ดียิ่งขึ้น	3.93	0.45	เห็นด้วยมาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
8.	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4.60	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
9.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	4.13	0.51	เห็นด้วยมาก
10.	นักเรียนมีโอกาสศึกษาความรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ตลอดเวลา	4.37	0.56	เห็นด้วยมาก
11.	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับครู	4.17	0.53	เห็นด้วยมาก
12.	ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน	4.30	0.47	เห็นด้วยมาก
13.	การเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีระเบียบวินัยในการเรียนมากขึ้น	4.03	0.32	เห็นด้วยมาก
14.	การเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนรู้สึกเหมือนกับได้เรียนจากครูโดยตรง	4.20	0.48	เห็นด้วยมาก
	เฉลี่ยรวม	4.25	0.50	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าความคิดเห็นในภาพรวมของนักเรียนต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.25$)

ในรายการทั้ง 22 รายการ มีเพียง 2 รายการ ที่มีระดับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ได้แก่ เนื้อหาสาระในบทเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ในการเรียน ($\bar{X} = 4.73$) และนักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ($\bar{X} = 4.60$)

ส่วนที่เหลืออีก 20 รายการ มีระดับความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ดังนี้ ภาพเคลื่อนไหวช่วยอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.43$) ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและครูทำให้เกิดความรู้อีกมากขึ้น ($\bar{X} = 4.43$) กิจกรรมทบทวนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาดังนั้น ($\bar{X} = 4.40$) เสียงบรรยายภาพช่วยทำให้เข้าใจความหมายในภาพดียิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.37$) นักเรียนมีโอกาสศึกษาความรู้จากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ตลอดเวลา ($\bar{X} = 4.37$) ฐานความรู้เสริมช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น ($\bar{X} = 4.33$) ภาพนิ่งช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาดังนั้น ($\bar{X} = 4.30$) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน ($\bar{X} = 4.30$) กระดานข่าวทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนและครู ($\bar{X} = 4.23$) การใช้อีเมลติดต่อกับเพื่อนและครู ช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบงานที่ทำ ($\bar{X} = 4.20$) การเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำให้นักเรียนรู้สึกเหมือนกับได้เรียนจากครูโดยตรง ($\bar{X} = 4.20$) การแจ้งแผนการเรียนช่วยให้นักเรียนทราบล่วงหน้า ($\bar{X} = 4.17$) แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในการเรียน ($\bar{X} = 4.17$) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับครู ($\bar{X} = 4.17$) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ช่วยทำให้นักเรียนได้ประเมินการเรียนของตนเอง ($\bar{X} = 4.13$) นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ ($\bar{X} = 4.13$) โสมเพงมีความน่าสนใจ นำติดตามเข้าสู่บทเรียน ($\bar{X} = 4.10$) การเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำให้นักเรียนมีระเบียบวินัยในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.03$) คำถามพบบ่อยทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ยากได้ดียิ่งขึ้น ($\bar{X} = 3.93$) และแนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 3.90$)

นักเรียนได้เสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ ดังนี้

1. ควรมีภาพประกอบในทุก ๆ เรื่อง เพราะอ่านเนื้อหาบางเรื่องแล้วไม่เข้าใจ

จำนวน 3 คน

2. เวลาในการเรียนควรมากกว่านี้เพราะทำฝึกปฏิบัติไม่ทัน จำนวน 2 คน

3. การแสดงผลในหน้าแรกควรมีภาพประกอบเพื่อความน่าสนใจ จำนวน 2 คน

บทที่ 5

ต้นแบบชิ้นงาน

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วย 3 ภาค ได้แก่

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้สอน ประกอบด้วย

- คำนำ
- สารบัญ
- หลักสูตรการเรียนรู้ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
- ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็น
- วิธีการติดตั้งโปรแกรม
- การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- บทบาทของผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ตารางการเรียนรู้
- การประเมินผลการเรียน

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย

- คำนำ
- สารบัญ
- ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ตารางการเรียนรู้
- เส้นทางการเรียน
- การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1)
- บทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- การประเมินการเรียนรู้

ภาคที่ 3 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย

- หน้าล็อกอิน
- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียนรู้
- บทเรียน
- ข้อมูลผู้เรียน
- ผลการประเมินการเรียนรู้
- สืบค้นข้อมูล
- ติดต่อผู้สอน
- ออกจากระบบ

ภาคที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
สำหรับผู้สอน

คำนำ

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ ชุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ มีเนื้อหาในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายจำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสาร ข้อมูล

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นพบว่า ชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 หน่วย คือ 80.83/80.33, 81.17/81.00 และ 81.83/81.33 ตามลำดับ ซึ่งเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด คือ 80/80

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ ชุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นี้จะเป็น ประโยชน์สำหรับผู้นำไปใช้ในการเรียนการสอน หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้ผลิตขออภัยเป็น อย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย และหากมีข้อผิดพลาดโปรดแจ้งให้ผู้ผลิตทราบเพื่อนำไปแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น จัก เป็นพระคุณอย่างยิ่ง

นางลักษณ์ คิ้วสูงเนิน

ผู้ผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

สารบัญ

	หน้า
หลักสูตรวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย.....	104
คำอธิบายรายวิชา.....	104
วัตถุประสงค์.....	104
ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	104
หน้าสื่ออื่น.....	104
หน้าหลัก.....	105
แนะนำการใช้.....	105
แนะนำการเรียนรู้.....	105
คำอธิบายรายวิชา.....	105
วัตถุประสงค์รายวิชา.....	105
รายชื่อหน่วยการเรียนรู้.....	105
ตารางการเรียนรู้.....	105
การประเมินการเรียนรู้.....	105
บทเรียน.....	105
หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล.....	105
หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล.....	105
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล.....	105
ข้อมูลผู้เรียน.....	106
ผลการประเมินการเรียนรู้.....	106
สืบค้นข้อมูล.....	106
ติดต่อผู้สอน.....	106
ออกจากระบบ.....	106
ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	106
ระบบการเข้าสู่บทเรียน.....	107
ระบบการรับและส่งอีเมล.....	107
ระบบการเก็บคะแนน.....	107

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็น	107
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์	107
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียน	108
วิธีติดตั้งโปรแกรม	108
การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	109
วิธีการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	112
ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	116
บทบาทของผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	117
ตารางการเรียน	118
การประเมินการเรียน	120

1. หลักสูตรวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หลักสูตรการเรียนรู้อิงวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ประกอบด้วย (1) คำอธิบายรายวิชา (2) มาตรฐานรายวิชา และ (3) วัตถุประสงค์รายวิชา

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ตัวกลางและอุปกรณ์ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณและวิธีการส่งสัญญาณข้อมูล องค์ประกอบที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาตรฐานของระบบเครือข่าย โพรโตคอล การออกแบบ ระบบเครือข่ายกับอินเทอร์เน็ต บริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างของเครือข่าย และประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท

1.2 มาตรฐานรายวิชา

- 1) อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2) อธิบายความสำคัญของการสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) ปฏิบัติการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 วัตถุประสงค์รายวิชา

- 1) ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2) สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) เห็นคุณค่าในเรื่องการสื่อสารข้อมูลบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายประกอบด้วย (1) หน้าล็อกอิน (2) หน้าหลัก (3) แนะนำการใช้ (4) แนะนำการเรียน (5) บทเรียน (6) ข้อมูลผู้เรียน (7) ผลการประเมินการเรียน (8) สืบค้นข้อมูล (9) ติดต่อผู้สอน และ (10) ออกจากระบบ

2.1 หน้าล็อกอิน เป็นหน้าแรกของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ประกอบด้วย (1) ส่วนที่ผู้ดูแลระบบใช้ในการล็อกอินเพื่อเข้าไปดูแลระบบ และ (2) ส่วนสำหรับให้นักเรียนล็อกอินเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หรือใช้สำหรับลงทะเบียนเรียนในกรณีที่ยังไม่มีรหัสประจำตัวและรหัสผ่านเข้าสู่ระบบ

2.2 หน้าหลัก ประกอบด้วย (1) ส่วนบน แสดงตรามหาวิทยาลัย ชุคการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชื่ออาจารย์ผู้สอน (2) ส่วนรองลงมาจากส่วนบน ประกอบด้วย ข้อความยินดีต้อนรับและแสดงชื่อผู้ใช้ และแถบเมนูแสดงข้อมูลผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ลิงค์น่าสนใจ คิดต่อผู้สอน และออกจากระบบ (3) ด้านซ้ายมือประกอบส่วนบนเป็นการแนะนำชุกวิชา ประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา รายชื่อหน่วยการเรียน แนะนำการใช้ และแนะนำวิธีการเรียน และส่วนล่างบทเรียนประกอบด้วย หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 และ (4) ส่วนกลางจอภาพ แสดงข้อความต้อนรับเข้าสู่ชุกการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และการแจ้งข่าวสารเกี่ยวกับการเรียน

2.3 แนะนำการใช้ เป็นส่วนที่ใช้แนะนำวิธีการใช้ชุกการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยแนะนำการใช้เมนู บทเรียน ปุ่มและสัญลักษณ์ในการเชื่อมโยง การตรวจสอบข้อมูลผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน การคิดต่อผู้สอน การสืบค้นข้อมูล และการทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียน

2.4 แนะนำการเรียน เป็นส่วนที่ใช้แนะนำขั้นตอนการเรียนจากชุกการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย

2.4.1 คำอธิบายรายวิชา เป็นการอธิบายรายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.4.2 วัตถุประสงค์รายวิชา เป็นการแจ้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและมาตรฐานรายวิชาในการเรียนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.4.3 รายชื่อหน่วยการเรียน เป็นการแสดงรายชื่อหน่วยการเรียนทั้งหมดในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

2.4.4 ตารางการเรียน เป็นการแสดงเวลาในการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

2.4.5 การประเมินการเรียน แสดงหัวข้อการประเมินผลการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

2.5 บทเรียน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 สำหรับให้นักเรียนคลิกเข้าไปศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน ซึ่งในเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนประกอบด้วย หัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1) แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ (แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก)

2) แผนการเรียน เป็นการแจ้งเค้าโครงเนื้อหา แนวคิด และวัตถุประสงค์ในการเรียน

3) เนื้อหาในบทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และสรุปในแต่ละหัวเรื่อง ดังนี้

- ข้อมูล
- 4) ฐานความรู้ สำหรับศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพื้นฐานการสื่อสาร
- 5) กระดานข่าว ใช้สำหรับตั้งกระทู้เพื่อให้นักเรียนเข้าไปแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่เรียนมาเพื่อทบทวนความรู้ในแต่ละหน่วย
- 6) ห้องสนทนา สำหรับสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือผู้สอน
- 7) คำถามพบบ่อย
- 8) อีเมลล์ สำหรับส่งงานหรือสอบถามความรู้เพิ่มเติมกับเพื่อนหรือผู้สอนซึ่งในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้มีการเชื่อมโยงไปที่ www.yahoo.co.th
- 9) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ (แบบปรนัยชนิดขนิດเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก)

2.6 ข้อมูลผู้เรียน เป็นการแสดงข้อมูลของนักเรียนที่กำลังลงทะเบียนเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนได้ ยกเว้นรหัสประจำตัวของนักเรียนที่ไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้

2.7 ผลการประเมินการเรียนรู้ เป็นเมนูแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคะแนนต่าง ๆ ประกอบด้วย คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วย คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละหัวเรื่องในแต่ละหน่วย

2.8 สืบค้นข้อมูล เป็นการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการสืบค้นข้อมูล ในกรณีที่นักเรียนต้องการสืบค้นความรู้เพิ่มเติมในขณะที่ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วยเว็บไซต์ www.google.co.th, www.yahoo.com และ www.nectec.or.th

2.9 ติดต่อผู้สอน เป็นส่วนแสดงข้อมูลของผู้สอน และที่อยู่ที่นักเรียนสามารถติดต่อผู้สอนได้

2.10 ออกจากระบบ สำหรับให้นักเรียนออกจากระบบการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และกลับไปยังหน้าล็อกอินของระบบ

3. ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ระบบการเข้าสู่บทเรียน (2) ระบบการรับและส่งงานทางอีเมลล์ และ (3) ระบบการเก็บคะแนน

3.1 ระบบการเข้าสู่บทเรียน ในการเข้าสู่บทเรียนจากหน้าสื่ออื่น นักเรียนใส่รหัสประจำตัวของนักเรียนและรหัสผ่าน ตามที่นักเรียนได้ลงทะเบียนไว้จากนั้นคลิกปุ่มสื่ออื่น เพื่อเข้าสู่ระบบการเรียน ถ้านักเรียนระบุรหัสประจำตัวหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้องก็จะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้โดยระบบจะแจ้งเป็นข้อความ “ชื่อสื่ออื่น / รหัสผ่านไม่ถูกต้อง หรือท่านยังไม่ได้ลงทะเบียน กรุณาลงทะเบียนด้วยค่ะ”

3.2 ระบบการรับและส่งงานทางอีเมล โดยนักเรียนสามารถส่งงานซึ่งเป็นคำตอบที่ผู้สอนถามในกิจกรรมระหว่างเรียนหรือส่งงานภาคปฏิบัติถึงผู้สอนได้ที่ nonglak_tu@yahoo.com

3.3 ระบบการเก็บคะแนน เป็นการเก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไว้ในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่เป็นพุทธิพิสัยจะถูกเก็บคะแนนทันทีเมื่อนักเรียนตรวจผลการสอบ สำหรับคะแนนทักษะพิสัยจะถูกเก็บคะแนนเมื่อผู้สอนตรวจผลงานของนักเรียนที่ส่งมาทางอีเมลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4. อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการดูแลและการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการดูแลและการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

4.1 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

4.1.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ สำหรับเป็นฐานข้อมูลในการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีระบบสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และสนับสนุนการประมวลผลเว็บเพจด้วยโปรแกรมภาษา PHP

4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในคอมพิวเตอร์เครื่องดังกล่าวจะต้องมีอุปกรณ์ที่สนับสนุนระบบมัลติมีเดีย

4.1.3 ซอฟต์แวร์ ที่สามารถแสดงผลเว็บเพจประเภท HTML, PHP และ Java Script

4.2 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อเรียกใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต้องมีตัวจับซีดีรอม (CD-ROM Drive)

4.2.2 หูฟัง สำหรับใช้ในการฟังเสียงบรรยายจากสื่อมัลติมีเดีย หรือวีดิโอสาธิต

4.2.3 ซอฟต์แวร์ ที่สามารถแสดงผลเว็บเพจประเภท HTML, PHP และ Java

Script

4.2.4 แผ่นซีดีรอม บรรจувีดิโอสาธิตการต่อสาย LAN การติดตั้งโมเด็ม และการสร้าง Dial-up Networking

4.2.5 สาย UTP, หัว RJ-45 และอุปกรณ์เข้าสาย สำหรับใช้ในการปฏิบัติการสร้างสาย LAN

4.2.6 โมเด็มแบบภายในและภายนอก และแผ่นโปรแกรมสำหรับใช้ในการติดตั้งโมเด็ม

5. วิธีการติดตั้งชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การติดตั้งชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อใช้ในการเรียนมีวิธีการ ดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เชื่อมต่อเข้าสู่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยใช้สิทธิของ Admin เข้าไปยัง <http://elc.c-tech.ac.th/tuam>
3. คัดลอกข้อมูลชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของนักเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์

4. กำหนดสิทธิสำหรับผู้ดูแลระบบในการเข้าใช้ทุกไฟล์ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และฐานข้อมูล

หมายเหตุ การจัดเก็บข้อมูลชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายและฐานข้อมูลลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของระบบปฏิบัติการบนเครือข่ายที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้น ๆ ใช้งานอยู่

6. การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ดูแลระบบ และ (2) การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน

6.1 การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ดูแลระบบ มีขั้นตอนดังนี้

6.1.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6.1.2 เปิดโปรแกรมการเข้าเว็บไซต์ ได้แก่ Internet Explorer หรือ Mozilla Firefox หรือ Netscape Navigator

6.1.3 พิมพ์ข้อความ <http://elc.c-tech.ac.th/tuam> ในช่อง address bar และกด Enter จะปรากฏหน้าจอล็อกอิน ดังภาพที่ 1

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิทยาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย อ. น.

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ

รหัสประจำตัว:
รหัสผ่าน:

16/04/2008
[สำหรับ Admin]

:: สัมผัสผ่าน ?
:: ลงทะเบียน
:: อ่านวิธีการลงทะเบียน

ยินดีต้อนรับนักศึกษาทุกคนเข้าสู่ระบบ
การเรียน วิทยาการสื่อสารข้อมูลและระบบ
เครือข่าย ด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่าย
กลางระบบเพื่อใช้งานระบบ สำหรับ :
ผู้ลงทะเบียนแล้ว กรุณาล็อกอินเข้าสู่
ระบบ

ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอล็อกอินของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

6.1.4 เข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ดูแลระบบ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1) คลิกที่ปุ่ม สำหรับ Admin จะปรากฏหน้าจอดังนี้

ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอล็อกอินสำหรับผู้ดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 2) ใส่ข้อความในช่อง Username โดยพิมพ์ Admin
- 3) ใส่รหัสผ่านในช่อง Password (ติดต่อกับผู้ผลิต)
- 4) คลิกปุ่ม Sign in เพื่อเข้าสู่ระบบ

6.1.5 เมื่อสามารถล็อกอินเข้าสู่หน้าจอผู้ดูแลระบบได้แล้วจะปรากฏหน้าหลักของการดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 3

รหัสสนท.	กิจกรรมที่	ข้อที่	คำถาม	คำตอบ	ให้คะแนน
4B10000	1.1	2	2. ผู้ส่ง -> ขาสาทร -> ...?.. -> โปรโตคอล -> ผู้รับ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลที่หายไปคือข้อใด	ก. สื่อกลาง	
4B10000	1.4	2	2. การเรียงลำดับเลขที่จากเลขที่ 1 ถึงเลขที่ 4 ในข้อใดถูกต้อง	ง. Physical -> Data Link -> Network -> Transport	
4B10000	3.1	4	4. จงบอกวิธีการจัดเรียงสายลวดทองแดงเพื่อทำการต่อเข้าหัว RJ-45 ที่ถูกต้อง		

ภาพที่ 3 แสดงหน้าหลักของผู้ดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ในหน้าหลักของผู้ดูแลระบบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ส่วนบน แสดงเมนูสำหรับการจัดการฐานข้อมูลของนักเรียน ผลการสอบของนักเรียน การจัดการส่วนเสริมการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ การเปลี่ยนรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลระบบ และออกจากระบบ และ (2) ส่วนกลาง แสดงข้อมูลนักเรียนที่ส่งงานแต่ยังไม่ได้ตรวจผลคะแนน

6.2 การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน มีขั้นตอน
ดังนี้

6.2.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณเข้าสู่ระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต

6.2.2 เปิดโปรแกรมการเข้าเว็บไซต์ ได้แก่ Internet Explorer หรือ Mozilla
FireFox หรือ Netscape Navigator

6.2.3 พิมพ์ข้อความ <http://elc.c-tech.ac.th/tuam> ในช่อง address bar และกด
Enter จะปรากฏหน้าจอล็อกอิน ดังภาพที่ 4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย อ.น.

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ

รหัสประจำตัว:
รหัสผ่าน:

ลืมรหัสผ่าน ?
ลงทะเบียน
อ่านวิธีการลงทะเบียน

16/04/2008
[สำหรับ Admin]

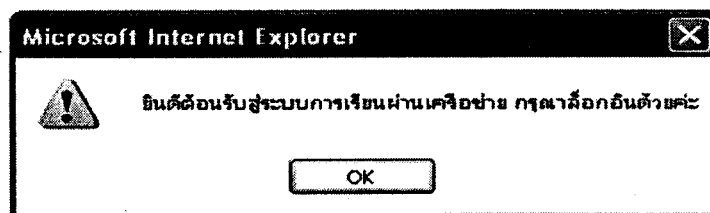
ยินดีต้อนรับนักศึกษาทุกคนเข้าสู่ระบบ :
การเริ่มใช้ วิชาการสื่อสารข้อมูลและระบบ
เครือข่าย ด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่าย
กลางลงทะเบียนเพื่อใช้งานระบบ สำหรับ
ผู้ลงทะเบียนแล้ว กรุณาล็อกอินเข้าสู่
ระบบ

ภาพที่ 4 แสดงหน้าล็อกอินของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

6.2.4 เข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน ดังขั้นตอน
ต่อไปนี้

1) ลงทะเบียนเรียนโดยคลิกหัวข้อ ลงทะเบียน จะปรากฏหน้าจอ
ลงทะเบียน (ภาคที่ 3 หน้า 132)

ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในทุกช่องที่มีเครื่องหมาย * หากมีข้อสงสัยหรือไม่
เข้าใจให้คลิกหัวข้อ อ่านวิธีการลงทะเบียน จากนั้นคลิกปุ่ม ตกลง จะปรากฏหน้าจอดังนี้

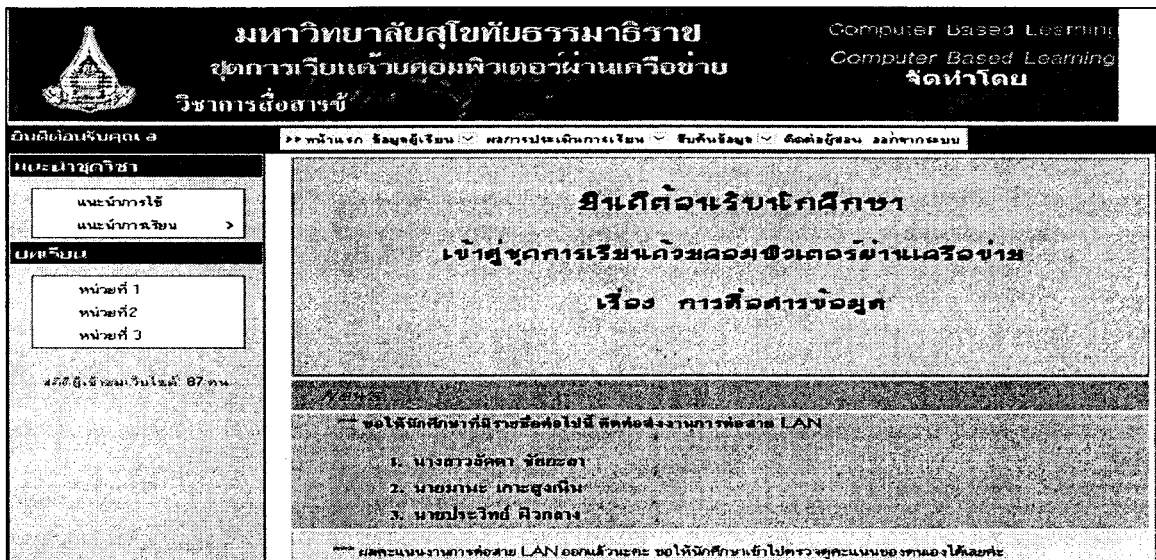


2) ใส่รหัสประจำตัวของนักเรียน ลงในช่อง รหัสประจำตัว

3) ใส่รหัสผ่านในช่อง รหัสผ่าน คลิกรูป ล็อกอิน

จะปรากฏหน้าหลักของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพ

ที่ 6



ภาพที่ 5 แสดงหน้าหลักของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

7. วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การใช้เมนูด้านซ้ายมือ และ (2) การใช้เมนูด้านบน

7.1 การใช้เมนูด้านซ้ายมือ ประกอบด้วย (1) แนะนำการใช้ (2) แนะนำการเรียน (3) คำอธิบายรายวิชา (4) วัตถุประสงค์รายวิชา (5) รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ (6) บทเรียนหน่วยที่ 1 (7) บทเรียนหน่วยที่ 2 และ (8) บทเรียนหน่วยที่ 3

7.1.1 แนะนำการใช้ เป็นส่วนที่อธิบายการใช้เมนู บทเรียน ปุ่มและสัญลักษณ์ (ภาคที่ 3 หน้า 133)

7.1.2 แนะนำการเรียน ประกอบด้วย วิธีการเรียน คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตารางเรียน และการประเมินการเรียน

1) วิธีการเรียน เป็นส่วนที่แนะนำวิธีการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 134)

- 2) คำอธิบายรายวิชา เป็นส่วนอธิบายรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 134)
- 3) วัตถุประสงค์รายวิชา เป็นส่วนสำหรับแจ้งวัตถุประสงค์และมาตรฐานรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 134)
- 4) รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ แสดงรายชื่อหน่วยการเรียนรู้ในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 135)
- 5) ตารางการเรียนรู้ แสดงตารางการเรียนรู้วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 (ภาคที่ 3 หน้า 135)
- 6) การประเมินผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการอธิบายวิธีการประเมินผลการเรียนเพื่อเก็บคะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (ภาคที่ 3 หน้า 135)

7.1.3 บทเรียน เป็นเมนูสำหรับเลือกบทเรียนในหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3

- 1) หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย a

หน้าแรก | อีเมลผู้เรียน | ผลการประเมินการเรียน | รับคืนข้อมูล | ติดต่อผู้สอน | ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ทศสอนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทศสอนหลังเรียน

สวัสดีเช้าวันจันทร์ 07/07/2557

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ในหน่วยนี้ศึกษาจะได้พบกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลในเบื้องต้น เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล โดยในหน่วยนี้จะเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

หัวเรื่องที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล
การสื่อสารข้อมูล เป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับหรือระหว่างอุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับโดยมีสื่อกลางและกฎระเบียบในการรับและส่งข้อมูล

หัวเรื่องที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล
การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล เป็นการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับโดยใช้สายสัญญาณเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อ


หัวเรื่องที่ 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล
ในการสื่อสารข้อมูล จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการส่งข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และข้อมูลที่ส่งออกไปจะถูกกำหนดให้เป็นรหัสที่ทั้งผู้ส่งและผู้รับเข้าใจเหมือนกัน

หัวเรื่องที่ 1.4 ชนิดของระบบการสื่อสารข้อมูล
การสื่อสารข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับ จะมีการกำหนดขั้นตอนในการส่งออกเป็นเลข 7 เลข 0 หรือ 1 ซึ่งแต่ละเลขจะมีความหมายที่การทำงานไม่เหมือนกัน

หัวเรื่องที่ 1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
การสื่อสารข้อมูล มีการใช้ศัพท์เทคนิคในการสื่อสารข้อมูลซึ่งศัพท์เทคนิคเหล่านี้มีความหมายและความสำคัญที่จะกล่าวถึงการสื่อสารข้อมูลในขั้นสูงต่อไป

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอหน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

2) หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์ ด.

บัณฑิตวิทยาลัย a

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

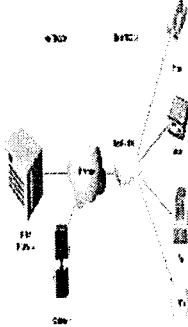
E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเป็นไปดี 87 คน

หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล

ในหน่วยนี้ นักศึกษาจะได้ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลในเรื่องของสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร การรวมศูนย์รวมสัญญาณข้อมูลโดยใช้โมเด็ม กิจทางการส่งสัญญาณข้อมูล และ รูปแบบการรับ-ส่งสัญญาณข้อมูล



หัวเรื่องที่ 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูล สัญญาณข้อมูลที่ถูกส่งออกไปตามสายสัญญาณหรือสื่อกลางจะแบ่งเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ สัญญาณอนาล็อกและสัญญาณดิจิทัล


หัวเรื่องที่ 2.2 การรวมศูนย์
 การรวมศูนย์ เป็นการแปลงสัญญาณข้อมูลโดยใช้โมเด็มเป็นตัวแทนแปลงสัญญาณข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลสามารถส่งผ่านสายสัญญาณไปยังปลายทางได้

หัวเรื่องที่ 2.3 กิจทางการส่งสัญญาณข้อมูล
 การส่งสัญญาณข้อมูลจากฝั่งไปยังฝั่งรับมีทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูลผ่านอุปกรณ์หรือสื่อกลางหลายรูปแบบ เช่น แบบทิศทางเดียว แบบไปทางคู่ และแบบทางคู่

หัวเรื่องที่ 2.4 รูปแบบการรับ-ส่งสัญญาณข้อมูล
 การรับส่งสัญญาณข้อมูลสามารถส่งได้แบบระยะไกล ๆ และแบบระยะทางใกล้ ซึ่งรูปแบบการรับส่งสัญญาณข้อมูลในระยะทางไกลจะนิยามว่าวิธีการส่งสัญญาณข้อมูลและการใช้ปากมอด็มเหมือนกับการส่งในระยะทางใกล้

ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอหน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

3) หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสาร

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย a

บทเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

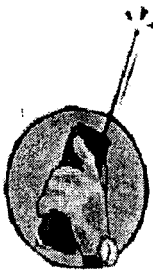
E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเป็นไปดี 87 คน

หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

หน่วยที่ 3 นักศึกษาจะได้ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลในเรื่องของสายสัญญาณและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล รวมทั้งการให้บริการสายสื่อสารข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ของหน่วยงานการสื่อสารข้อมูล โดยมีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้



หัวเรื่องที่ 3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูล สัญญาณข้อมูลที่ส่งออกไปตามสายสัญญาณหรือสื่อกลาง โดยสื่อกลางที่ใช้มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ สื่อกลางแบบมีสายและสื่อกลางแบบไร้สาย

หัวเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูลแบบมีสายจะมีการใช้ปากมอด็มในการแปลงสัญญาณหรือรวมรวมสัญญาณเพื่อให้สัญญาณข้อมูลส่งไปทางไกลไปยังปลายทางได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท เช่น โมเด็ม มีเดียแอดแอดอร์ คอนโทรลเลอร์ เรเคอร์มากพอร์ซี pbx เป็นต้น

หัวเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล
 การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายสัญญาณซึ่งเป็นสื่อกลางหรือแบบไม่ใช้สายสัญญาณหรือแบบไร้สาย จำนวนหนึ่งจะมีการเชื่อมโยงองค์กรที่ให้บริการในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารแห่งประเทศไทย หรือองค์การโทรศัพท์ เป็นต้น ซึ่งบริการดังกล่าวได้แก่ Dial-up Line Leased Line และ CATV เป็นต้น

ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ซึ่งในแต่ละหน่วยเนื้อหาประกอบด้วยเมนูหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- (1) แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ยกเว้นในหน่วยที่ 3 ประกอบด้วยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 7 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 3 ข้อ (ภาคที่ 3 หน้า 139-142, 157-160, 174-178)
- (2) ศึกษาแผนการเรียน เป็นการศึกษาเค้าโครงหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคที่ 3 หน้า 142, 161, 178)
- (3) เนื้อหาในบทเรียนและสรุป เป็นการแสดงเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องและสรุปในตอนท้ายของแต่ละหัวเรื่อง (ภาคที่ 3 หน้า 143-153, 161-168, 178-188)
- (4) ฐานความรู้ เป็นส่วนที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง โดยฐานความรู้จะเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน (ภาคที่ 3 หน้า 152, 169, 189)
- (5) กระดานข่าว เป็นส่วนที่ใช้ในการตั้งกระทู้เพื่อให้นักเรียนได้เข้าไปร่วมอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นในหัวข้อหรือประเด็นที่กำหนด (ภาคที่ 3 หน้า 152, 169, 189)
- (6) ห้องสนทนา เป็นส่วนที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน
- (7) คำถามพบบ่อย เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงคำถามที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือหาคำตอบไม่ได้ (ภาคที่ 3 หน้า 153, 169, 189)
- (8) อีเมล เป็นส่วนที่ใช้ในการส่งคำตอบมายังผู้สอน โดยผู้สอนได้กำหนดหัวข้อคำถามไว้ในกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อให้ นักเรียนได้ทบทวนความรู้
- (9) แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ยกเว้นในหน่วยที่ 3 ประกอบด้วยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 7 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 3 ข้อ (ภาคที่ 3 หน้า 153-156, 170-173, 190-193)

7.2 การใช้เมนูด้านบน ประกอบด้วย (1) หน้าหลัก (2) ข้อมูลผู้เรียน (3) ผลการประเมินการเรียน (4) สืบค้นข้อมูล (5) ติดต่อผู้สอน และ (6) ออกจากระบบ

7.2.1 หน้าหลัก ใช้สำหรับคลิกกลับไปหน้าหลักของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 133)

7.2.2 **ข้อมูลผู้เรียน** ใช้สำหรับแสดงข้อมูลของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนได้ ยกเว้นรหัสประจำตัว หรือสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้ (ภาคที่ 3 หน้า 136)

7.2.3 **ผลการประเมินการเรียนรู้** ใช้สำหรับแสดงข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละหน่วย คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่อง และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วย (ภาคที่ 3 หน้า 136)

7.2.4 **สืบค้นข้อมูล** เป็นการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการสืบค้นข้อมูล ในกรณีที่นักเรียนต้องการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้การสืบค้นข้อมูลในกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ Google.co.th, Yahoo.com และ Nectec (ภาคที่ 3 หน้า 137)

7.2.5 **ติดต่อผู้สอน** ใช้แสดงข้อมูลของผู้สอน และที่อยู่ในการติดต่อกับผู้สอน (ภาคที่ 3 หน้า 138)

7.2.6 **ออกจากระบบ** ใช้สำหรับออกจากระบบการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 3 หน้า 138)

8. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ (3) ศึกษาเนื้อหาและสรุป (4) ทำกิจกรรมระหว่างเรียน (5) ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ (6) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

8.1 **ทำแบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (เฉพาะในหน่วยที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 7 ข้อ และภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ) มีการเก็บผลคะแนนในฐานะข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อนักเรียนตรวจผลการสอบแนวตอบเป็นการเฉลยตรง ยกเว้นภาคปฏิบัติที่ส่งงานทางอีเมลนักเรียนจะทราบผลคะแนนได้หลังจากที่ผู้สอนตรวจงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

8.2 **ศึกษาแผนการเรียนรู้** เป็นการศึกษาเค้าโครงหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

8.3 **ศึกษาเนื้อหาและสรุป** เป็นการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ และในตอนท้ายของแต่ละหัวเรื่องจะสรุปสาระสำคัญไว้

8.4 ทำกิจกรรมระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมหลังศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องและสรุปแล้ว กิจกรรมที่ทำจะให้นักเรียนเข้าไปฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา หรืออีเมล เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษาก่อนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

8.4.1 ฐานความรู้ เป็นการศึกษาเนื้อหาในหัวเรื่องนั้น ๆ เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

8.4.2 กระดานข่าว เป็นการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นในหัวข้อกระซู้ที่กำหนดให้

8.4.3 ห้องสนทนา เป็นการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือผู้สอนในหัวข้อที่กำหนด

8.4.4 คำถามพบบ่อย เป็นคำถามนักเรียนมีข้อข้องใจและไม่สามารถตอบคำถามนั้น ๆ ได้

8.4.5 อีเมล เป็นการส่งคำตอบมายังผู้สอนในข้อความที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนได้ ทบทวนความรู้ หรือเป็นการสอบถามความรู้เพิ่มเติมจากเพื่อนหรือผู้สอน

8.5 ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบทดสอบพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ยกเว้นในหน่วยที่ 3 จะมีแบบทดสอบทักษะพิสัย จำนวน 3 ข้อ) แบ่งออกเป็นหัวเรื่องและเก็บผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไว้ในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

8.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาไปแล้วด้วยแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (เฉพาะในหน่วยที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 7 ข้อ และภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ) มีการเก็บผลคะแนนในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อนักเรียนตรวจผลการสอบแนวตอบเป็นการเฉลยตรง ยกเว้นภาคปฏิบัติที่ส่งงานทางอีเมลนักเรียนจะทราบผลคะแนนได้หลังจากที่ผู้สอนตรวจงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

9. บทบาทของผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

บทบาทของผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) บทบาทก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) บทบาทขณะใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) บทบาทหลังใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.1 บทบาทก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

9.1.1 ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.1.2 ตรวจสอบที่อยู่ และการเข้าถึงข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.1.3 ตรวจสอบการใช้งานชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ เช่น ฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา และอีเมลล์

9.2 บทบาทขณะใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.2.1 ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.2.2 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยเข้าไปในกระดานข่าว ห้องสนทนา และอีเมลล์ เพื่อดูแลการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้กันกับเพื่อนหรือผู้สอน

9.2.3 ผู้สอนควรนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อตอบข้อซักถามเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกี่ยวกับการเรียน หรือข้อสงสัยอื่น ๆ

9.2.4 ผู้สอนควรตรวจสอบอีเมลล์ของผู้สอน เพื่อตรวจสอบชิ้นงานหรือคำตอบที่นักเรียนส่งงานทางอีเมลล์มายังผู้สอน

9.2.5 ผู้สอนควรเป็นแหล่งความรู้เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

9.2.6 ผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนระหว่างการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตลอดเวลา

9.3 บทบาทหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.3.1 ตรวจสอบคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เก็บในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียน

9.3.2 ตรวจสอบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับผู้สอน โดยดูจากฐานข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์

10. ตารางการเรียนรู้

ตารางการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจัดให้มีการเรียนการสอนในช่วงเวลาเดียวกัน คือ เวลา 09.00 – 11.00 น. ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/หน่วยการเรียนรู้ โดย

ภายในช่วงเวลาดังกล่าว นักเรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละหน่วยการเรียน ดังแสดงในตารางการเรียนต่อไปนี้

10.1 ตารางการเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เวลา	หัวข้อ
09.00 – 11.00 น.	1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 พุทธิพิสัย (แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก) จำนวน 10 ข้อ (หน่วยที่ 3 มีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เพียง 7 ข้อ) 1.2 ทักษะพิสัย จำนวน 3 ข้อ (เฉพาะในหน่วยที่ 3 เท่านั้น) 2. ศึกษาแผนการเรียน แนวคิด และวัตถุประสงค์การเรียน 3. ศึกษาเนื้อหาและสรุปในแต่ละหัวเรื่อง และทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่อง 4. ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 5.1 พุทธิพิสัย (แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก) จำนวน 10 ข้อ (หน่วยที่ 3 มีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เพียง 7 ข้อ) 5.2 ทักษะพิสัย จำนวน 3 ข้อ (เฉพาะในหน่วยที่ 3 เท่านั้น)

หมายเหตุ 1. กิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่องให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา หรืออีเมล เพื่อเป็นการทบทวนความรู้หลังเรียน

2. การส่งงานภาคปฏิบัตินักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ทันทีหลังจากศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องในหน่วยการเรียนนั้นเรียบร้อยแล้ว

10.2 ตารางส่งคำตอบหรืองานภาคปฏิบัติทางอีเมล

ตารางส่งคำตอบหรืองานภาคปฏิบัติทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 3

ตารางการส่งคำตอบหรืองานภาคปฏิบัติทางอีเมลล์หน่วยที่ 3

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อสำหรับส่งงานภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล	<p>- ให้นักเรียนปฏิบัติการติดตั้ง โมเด็มแบบภายนอก และเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จให้จับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบทดสอบก่อนเรียน)</p> <p>- ให้นักเรียนสร้าง Dial-up Networking เพื่อเชื่อมต่อเข้าไปในระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Dial-up Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างส่งอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบทดสอบก่อนเรียน)</p>
	<p>- ให้นักเรียนปฏิบัติการติดตั้ง โมเด็มแบบภายใน และเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จให้จับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบปฏิบัติระหว่างเรียน)</p> <p>- ให้นักเรียนสร้าง Dial-up Networking สำหรับเชื่อมต่อเข้าไปในระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Leased Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบปฏิบัติระหว่างเรียน)</p>
	<p>- ให้นักเรียนปฏิบัติการติดตั้ง โมเด็มแบบภายนอก และเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จให้จับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการติดตั้งส่งอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบทดสอบหลังเรียน)</p> <p>- ให้นักเรียนสร้าง Dial-up Networking เพื่อเชื่อมต่อเข้าไปในระบบอินเทอร์เน็ตแบบ Dial-up Line และจับภาพหน้าจอสุดท้ายที่แจ้งผลการสร้างส่งอีเมลล์มายังผู้สอน (แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ)</p>

11. การประเมินการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนของนักเรียน เป็นการประเมินความรู้ทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแต่ละหน่วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนี้

8.1 คะแนนทดสอบก่อนเรียน	20	คะแนน
8.2 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	20	คะแนน
8.3 คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	คะแนน

ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
สำหรับนักเรียน

คำนำ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นคู่มือที่นักเรียนใช้ประกอบในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ภายในคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายประกอบด้วย คำนำ สารบัญ ส่วนประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เส้นทางการเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย บทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะมีประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้ ที่สนใจในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หากมีข้อผิดพลาดส่วนใดในคู่มือการใช้ชุด การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้ขอให้จดบันทึกและแจ้งให้ผู้ผลิตทราบเพื่อดำเนินการ แก้ไขต่อไป เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาและต่อผู้อื่นต่อไป

นางลักษณ์ ต้วมสูงเนิน

ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	122
ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคที่ 1).....	124
ตารางการเรียนรู้ (แสดงในภาคที่ 1)	124
เส้นทางการเรียน.....	125
การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	126
วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคที่ 1).....	127
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคที่ 1).....	128
บทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคที่ 1).....	128
การประเมินการเรียนรู้.....	129

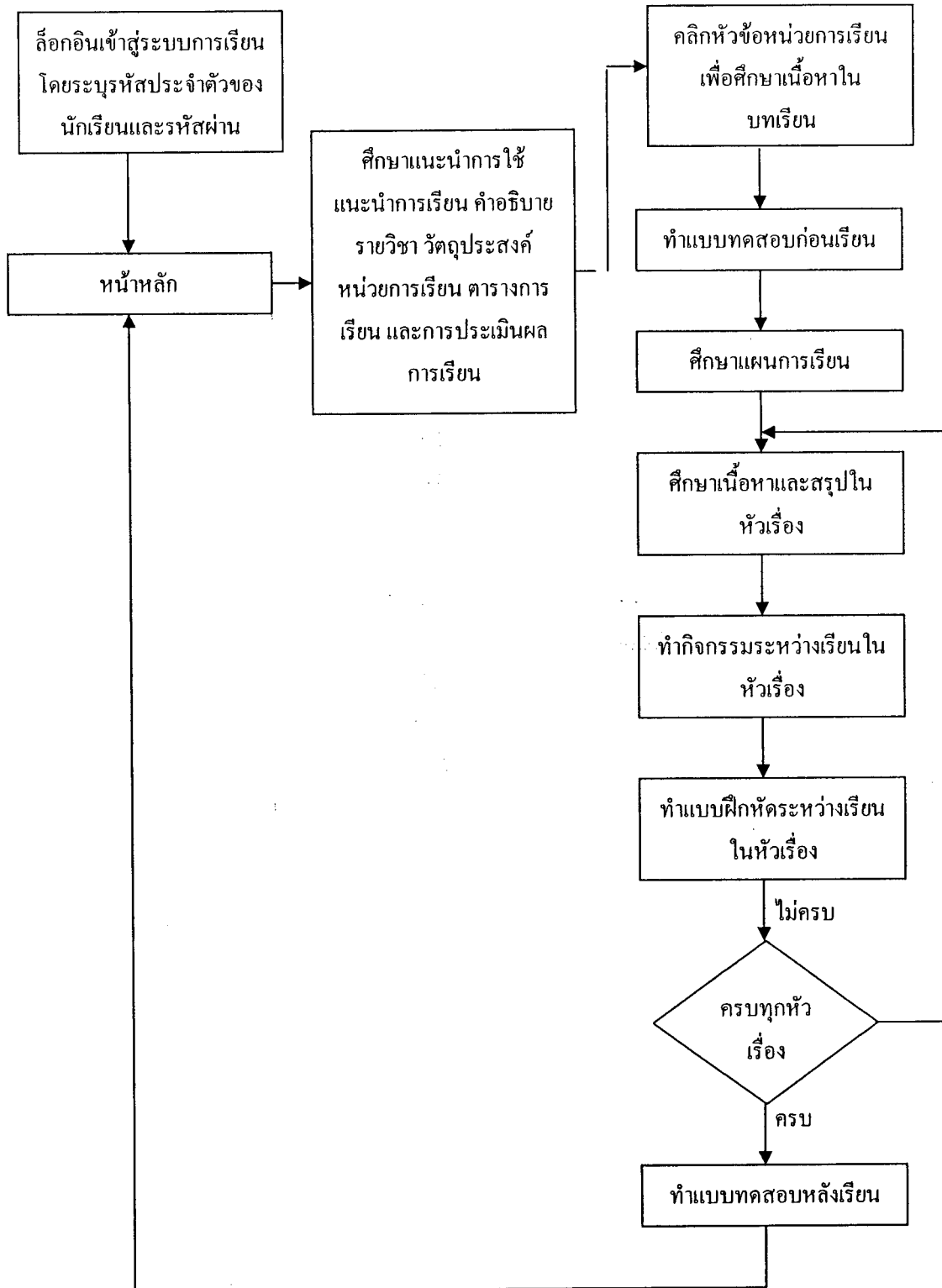
1. ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายประกอบด้วย (1) หนังสือนักเรียน (2) หนังสือนักเรียน (3) แนะนำการใช้ (4) แนะนำการเรียน (5) บทเรียน (6) ข้อมูลผู้เรียน (7) ผลการประเมินการเรียน (8) สืบค้นข้อมูล (9) ติดต่อผู้สอน และ (10) ออกจากระบบ (ดังแสดงไว้ในภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้สอน หน้า 104)

2. ตารางเรียน

ตารางการเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย (1) ตารางเรียนรวม และ (2) ตารางส่งคำตอบหรืองานภาคปฏิบัติทางอีเมล (ดังแสดงไว้ในภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้สอน หน้า 118)

3. เส้นทางการเรียน



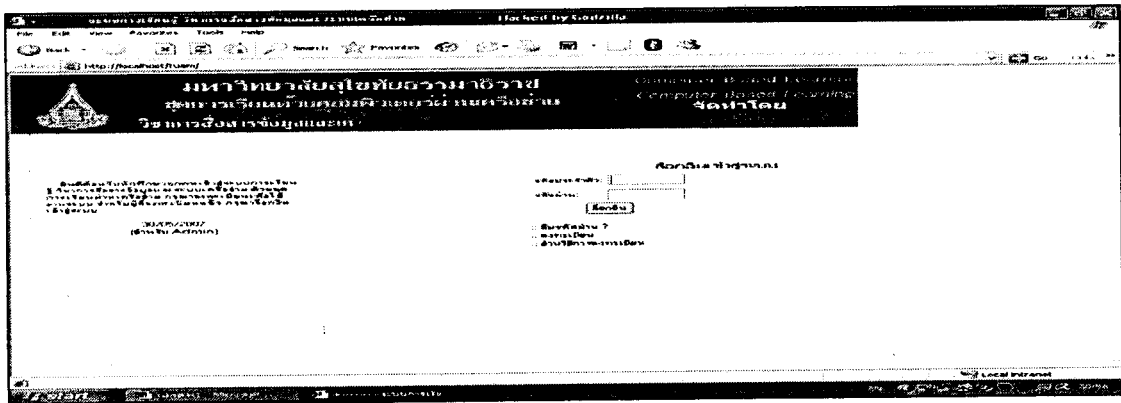
4. การเข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมี ดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เปิดโปรแกรมการเข้าเว็บไซต์ ได้แก่ Internet Explorer หรือ Mozilla FireFox หรือ

Nestcape Navigator

3. พิมพ์ข้อความ <http://elc.c-tech.ac.th/tuam> ในช่อง address bar และกด Enter จะปรากฏหน้าจอล็อกอิน ดังภาพที่ 1



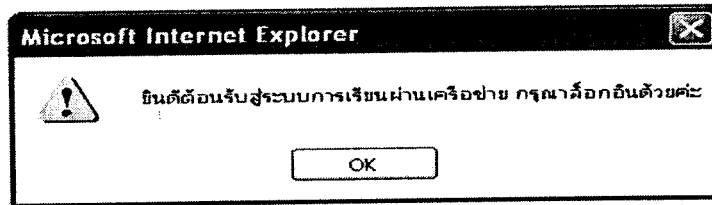
ภาพที่ 1 แสดงหน้าล็อกอินของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

4. เข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน ดังขั้นตอนต่อไปนี้
 - 4.1 ลงทะเบียนเรียน โดยคลิกหัวข้อ ลงทะเบียน จะปรากฏหน้าจอลงทะเบียน ดัง

ภาพที่ 2

ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอลงทะเบียนสำหรับนักเรียน

ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในทุกช่องที่มีเครื่องหมาย * หากมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจให้คลิกหัวข้อ อ่านวิธีการลงทะเบียน จากนั้นคลิกปุ่ม ตกลง จะปรากฏหน้าจอ ดังนี้

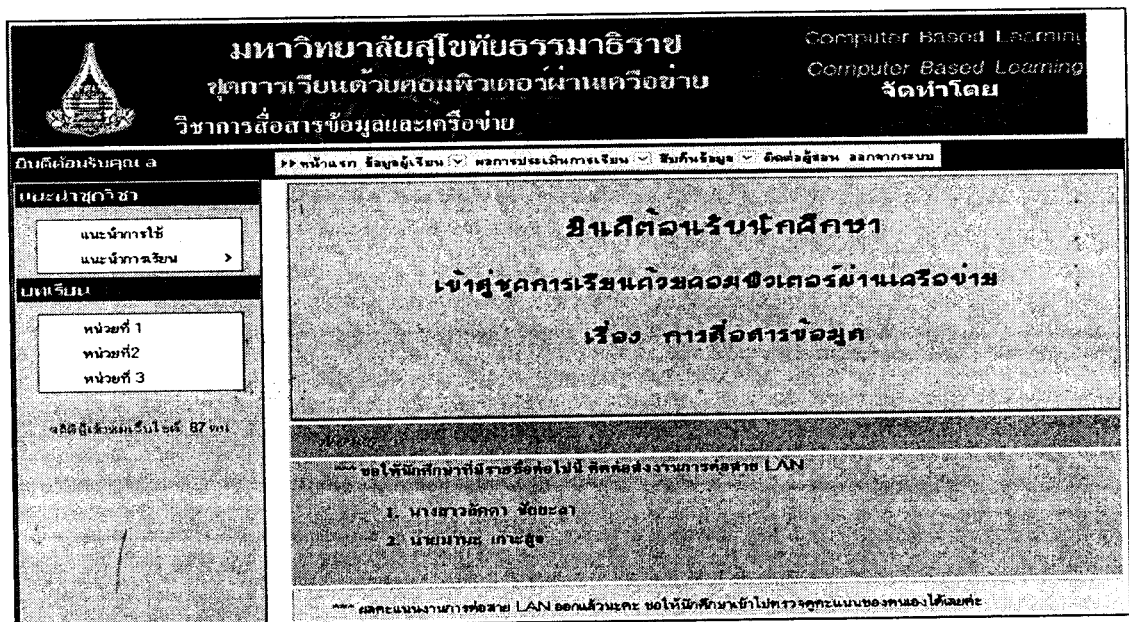


4.2 ใส่รหัสประจำตัวของนักเรียน ลงในช่อง รหัสประจำตัว

4.3 ใส่รหัสผ่านในช่อง รหัสผ่าน

4.4 คลิกปุ่ม ล็อกอิน

5. จะปรากฏหน้าต่างหลักของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าต่างหลักของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

5. วิธีการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิธีการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การใช้เมนูด้านซ้ายมือ และ (2) การใช้เมนูด้านบน

5.1 การใช้เมนูด้านซ้ายมือ ประกอบด้วย (1) แนะนำการใช้ (2) แนะนำการเรียน (3) คำอธิบายรายวิชา (4) วัตถุประสงค์รายวิชา (5) รายชื่อหน่วยการเรียน (6) บทเรียนหน่วยที่ 1 (7) บทเรียนหน่วยที่ 2 และ (8) บทเรียนหน่วยที่ 3

5.2 การใช้เมนูด้านบน ประกอบด้วย (1) หน้าหลัก (2) ข้อมูลผู้เรียน (3) ผลการประเมินการเรียน (4) สืบค้นข้อมูล (5) ติดต่อผู้สอน และ (6) ออกจากระบบ (ดังแสดงไว้ในภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับครูผู้สอน หน้า 112)

6. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแต่ละหน่วยการเรียน ประกอบด้วย (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาแผนการเรียน (3) ศึกษาเนื้อหาและสรุป (4) ทำกิจกรรมระหว่างเรียน (5) ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ (6) ทำแบบทดสอบหลังเรียน (ดังแสดงไว้ในภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับครูผู้สอน หน้า 116)

7. บทบาทของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

บทบาทของผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) บทบาทก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) บทบาทขณะใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

7.1 บทบาทก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
2. ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
3. ตรวจสอบการเชื่อมโยงของเครื่องคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

7.2 บทบาทขณะใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. ศึกษาแนะนำการใช้ แนะนำการเรียน คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา รายชื่อหน่วยการเรียน ตารางการเรียน และการประเมินผลกาเรียน เพื่อทำความเข้าใจก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหา
2. เข้าสู่บทเรียน
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อทบทวนความรู้ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยความตั้งใจ

4. ในขณะที่ทำกิจกรรมทบทวนความรู้ในกระดานข่าว ห้องสนทนา หรืออีเมล ควรมีความตั้งใจในการทำงานเพื่อทบทวนความรู้ ไม่ควรแสดงความคิดเห็นหรือสนทนานอกเรื่อง

5. ฝึกปฏิบัติอย่างตั้งใจเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในการทำงาน

8. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนของนักเรียน เป็นการประเมินความรู้ทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินผลการเรียนจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ การประเมินผลการเรียนประกอบด้วย (1) การทดสอบก่อนเรียน (2) การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ (3) การทดสอบหลังเรียน ดังนี้


8.4	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	20	คะแนน
8.5	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	20	คะแนน
8.6	คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	คะแนน

ภาคที่ 3

รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

สารบัญ

	หน้า
หน้าลืออกอิน	132
หน้าลงทะเบียน	132
หน้าลงทะเบียน	133
วิธีการลงทะเบียน	133
หน้าหลัก	133
แนะนำการใช้	133
แนะนำการเรียน	
แนะนำวิธีการเรียน	134
คำอธิบายรายวิชา	134
วัตถุประสงค์รายวิชา	134
รายชื่อหน่วยการเรียน	135
ตารางการเรียน	135
การประเมินการเรียน	135
ข้อมูลผู้เรียน	136
ผลการประเมินการเรียน	136
สืบค้นข้อมูล	137
ติดต่อผู้สอน	138
บทเรียน	
หน่วยที่ 1	138
หน่วยที่ 2	157
หน่วยที่ 3	174



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning

Computer Based Learning

จัดทำโดย

อ.น.

ล็อกอิน เข้าสู่ระบบ

ยินดีต้อนรับนักศึกษาทุกคนเข้าสู่ระบบ
การเรียนรู้อาการสื่อสารข้อมูลและระบบ
เครือข่าย ด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่าย
ภาควิชาการศึกษาระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับ
ผู้ที่ลงทะเบียนแล้ว กรุณาล็อกอินเข้าสู่
ระบบ

16/04/2008
(สำหรับ Admin)

รหัสประจำตัว:

รหัสผ่าน:

- ลืมรหัสผ่าน ?
- ลงทะเบียน
- อ่านวิธีการลงทะเบียน

ผู้ใช้ใหม่ลงทะเบียน

รหัสประจำตัวนักศึกษา *

รหัสผ่าน * (8 ตัวอักษร)

ยืนยันรหัสผ่าน *

คำนำหน้าชื่อ *

ชื่อจริง *

นามสกุล *

อีเมล *

คำถามที่ลืมรหัสผ่าน * เลือกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรหัสผ่าน

คำตอบ *

* ข้อมูลจำเป็น

:: อ่านวิธีการลงทะเบียน

Microsoft Internet Explorer



ยินดีต้อนรับสู่ระบบการเรียนผ่านเครือข่าย กรุณาล็อกอินด้วยนะ

วิธีการลงทะเบียน

สำหรับนักศึกษาที่ต้องการลงทะเบียนใหม่ ให้ทำการ ลงทะเบียนโดยใช้รหัสประจำตัวนักศึกษาเป็นชื่อล็อกอินเท่านั้น และกรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

กลับหน้าแรก

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช Computer Based Learning
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จัดทำโดย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

ยินดีต้อนรับคุณ a >> หน้าแรก >> คู่มือผู้เรียน >> ผลการประเมินการเรียน >> ชั้นเรียน >> ติดต่อผู้สอน >> ผลการประเมิน

คณะอาจารย์ >> อาจารย์ภาณุ >> อาจารย์ภาณุ

ชั้นเรียน >> หน่วยที่ 1 >> หน่วยที่ 2 >> หน่วยที่ 3

สวัสดีครับ เรียนรู้ใหม่ 07 คน

ยินดีต้อนรับนักศึกษา
เข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

ชื่อได้ศึกษาที่รายชื่อต่อไปนี้ สักห้องงานภาพที่ชื่อ LAN

1. นางสาวรัชดา วิริยะกุล
 2. นายอนุช ภาณุพงษ์

กรุณาแจ้งผลการเรียน LAN ต่อผู้สอนที่ชื่อได้ศึกษาเข้าไปที่หน้าผู้สอนของห้องเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช Computer Based Learning
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จัดทำโดย
 วิชาการสื่อสาร

ยินดีต้อนรับคุณ a >> หน้าแรก >> คู่มือผู้เรียน >> ผลการประเมินการเรียน >> ชั้นเรียน >> ติดต่อผู้สอน >> ผลการประเมิน

คณะอาจารย์ >> อาจารย์ภาณุ >> อาจารย์ภาณุ


ชั้นเรียน >> หน่วยที่ 1 >> หน่วยที่ 2 >> หน่วยที่ 3

สวัสดีครับ เรียนรู้ใหม่ 07 คน

เข้าสู่ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เนื้อหาเข้ามื่อ ประกอบด้วย
 แนวโน้มชุดวิชา เป็นกรณีศึกษาที่ขอศึกษาใช้ชุดการเรียน
 แนวโน้มการเรียน ศึกษาต่อวิชาบริหารวิชา วิชาบูรณาการวิชา
 หน่วยการเรียน ตารางการเรียน และผลการประเมินการเรียน
 บทเรียน ประกอบด้วยเมนูหน่วยการเรียนที่ 1 หน่วย
 การเรียนที่ 2 และหน่วยการเรียนที่ 3

ตอนที่ 2 เนื้อหาแบบ ประกอบด้วย
 เมนูหน้าทศต คำนวณคืบไปหน้าแรกของชุดการเรียน
 ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เมนูข้อมูลผู้เรียน เมนูผลการ
 ประเมินการเรียน เมนูการสืบค้นข้อมูล และเมนูติดต่อผู้สอน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียนอยู่ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >


บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้ใช้งานเว็บไซต์: 87 คน

แบบนำวิชาเรียน

1. เติบโตด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมด้านอุตสาหกรรม
2. ศึกษาด้านบริหารงานวิชาการ และถูกบรรจุองค์ความรู้ มาตราฐานวิชาชีพ เพื่อทำความเข้าใจในวิชาที่เรียน
3. เข้าสู่วิชาเรียนในแต่ตรงตามวิธีการเรียน โดยทำตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 3.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาในบทเรียน และทำกิจกรรมที่เตรียม จากเนื้อหาแบบฝึกที่กระทรวงเรียนในแต่ตรงที่เตรียม
 - 3.4 เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวเรื่องในบทเรียนแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียน
4. ในระหว่างการเรียนหรือการทำกิจกรรม หากต้องการหาความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่เรียน สามารถคลิกเลือก ดูและดูวิดีโอ
5. หากเกิดปัญหาหรือน้องสงสัย สามารถติดต่อผู้สอนผ่านทางวีแชท หรือแชตบนไลน์ความรู้กับเพื่อนผ่านทาง กระดานข่าว หรือส่งอีเมล แลกเปลี่ยนความรู้ใน ห้องสนทนา
6. ใ้ศึกษาตามระดับแก้ไขข้อผิดพลาด และประเมินตนเองในโอกาสเมื่อนักเรียนพอใจแล้ว และ เสนอผลการตอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียนอยู่ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >


บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้ใช้งานเว็บไซต์: 87 คน

ความรู้เกี่ยวกับวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล หัวข้อและอุปกรณ์ มาตราฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณและวิธีการส่งสัญญาณของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาตราฐานของระบบเครือข่าย โพรโทคอล การออกแบบระบบเครือข่ายกับอินเทอร์เน็ต บริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างของเครือข่ายและประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียนอยู่ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3


สถิติผู้ใช้งานเว็บไซต์: 87 คน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เห็นคุณค่าในเชิงการสื่อสารข้อมูลบนระบบเครือข่าย

ภาระงานที่มอบหมาย

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. อธิบายความสำคัญของ การสื่อสารและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ปฏิบัติการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกเรียน](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

แนะนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำภาพเรียน >


บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนในระบบ 07 คน

หน่วยการเรียน

หน่วยที่ 1	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
หน่วยที่ 2	ความรู้เกี่ยวกับกาารรับ-ส่งสัญญาณข้อมูล
หน่วยที่ 3	สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล
หน่วยที่ 4	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบเครือข่าย
หน่วยที่ 5	ส่วนประกอบของระบบเครือข่าย
หน่วยที่ 6	รูปแบบการเชื่อมต่วระบบเครือข่าย
หน่วยที่ 7	มาตรฐานการเชื่อมต่วระบบเครือข่าย
หน่วยที่ 8	โพรโทคอลล
หน่วยที่ 9	การออกแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น
หน่วยที่ 10	ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Windows NT
หน่วยที่ 11	ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย NetWare
หน่วยที่ 12	ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Linux
หน่วยที่ 13	พื้นฐานเกี่ยวกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
หน่วยที่ 14	บริการต่าง ๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
หน่วยที่ 15	ตัวกลางเครือข่ายและระบบเครือข่ายแต่ละประเภท



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกเรียน](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

แนะนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำภาพเรียน >


บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนในระบบ 07 คน

ตารางการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

เวลา	หัวข้อ
9.00 - 11.00	1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 ชุดข้อคิด (ประเมินเชิงเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ) 1.2 ทักขระข้อคิด (เฉพาะในท่นว่งที่ 1) จำนวน 1 ข้อ 2. ศึกษาแผนการเรียน 3. ศึกษาเนื้อหาในแต่ละที่ดเรียนนักรสรุป 4. ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละที่ดเรียน 5. ทำแบบฝึกที่ดเรียนระหว่างเรียนใน แต่ละที่ดเรียน 6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 6.1 ชุดข้อคิด (ประเมินเชิงเลือกตอบ) 6.2 ทักขระข้อคิด (เฉพาะในท่นว่งที่ 1)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกเรียน](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

แนะนำวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำภาพเรียน >

บทเรียน


หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนในระบบ 07 คน

การประเมินผลการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

การประเมินผลการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน เป็นการ
 ทำแบบประเมินเชิงเลือกตอบ ประเภตอบข้อ

1. คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละหน่วยเรียน รวม 10 คะแนน
 (แบบประเมินเชิงเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ยกเว้นในท่นว่งที่ 3 มีเพียง 7 ข้อ และภาคปฏิบัติ 3 ข้อ)
2. คะแนนแบบฝึกที่ดเรียนระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยเรียน ดังนี้
 2.1 แบบฝึกที่ดเรียนท่นว่งที่ 1 รวม 15 ข้อ
 2.2 แบบฝึกที่ดเรียนท่นว่งที่ 2 รวม 12 ข้อ
 2.3 แบบฝึกที่ดเรียนท่นว่งที่ 3 รวม 11 ข้อ
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยเรียน รวม 10 คะแนน
 (แบบประเมินเชิงเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ยกเว้นในท่นว่งที่ 3 มีเพียง 7 ข้อ และภาคปฏิบัติ 3 ข้อ)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์ คำมสูง

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบสมาชิกวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการเรียน >


บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์นี้: 87 คน

ข้อมูลส่วนตัว

รหัสประจำตัวนักศึกษา	33233333
ตำแหน่งหน้าชื่อ	นางสาว
ชื่อจริง	<input type="text"/>
นามสกุล	ชอนกลาง
อีเมล	rattona@hotmail.co.th
ตำแหน่งในทีมเรียน	สิทธิ์เรียนที่อื่นขอปิดสิทธิ์ไว้
สถานะ	สุชัย



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบสมาชิกวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการเรียน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3


สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์นี้: 87 คน

เปลี่ยนรหัสผ่าน

รหัสผ่านเดิม (8 ตัวอักษร)

รหัสผ่านใหม่

ยืนยันรหัสผ่าน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **ปฏิบธ**

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1


ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสื่อสารข้อมูล


ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาพเขียน
เนื้อหาในบทเรียนและสรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพบบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์นี้: 87 คน

ผลการสอบ แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1

คะแนนที่ได้ 4 คะแนน เต็ม 10 คะแนน

	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาอิราช ชุดทาวเว็บด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล	Computer Based Learning Computer Based Learning จัดทำโดย อ.นง
ยินดีต้อนรับคุณ ปฎิภาส หน้าแรก <input checked="" type="checkbox"/> วิชาภาษาอังกฤษ <input checked="" type="checkbox"/> วิชาการประถมศึกษา <input checked="" type="checkbox"/> วิชาชีววิทยา <input checked="" type="checkbox"/> ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ		
บทเรียนหน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	ผลการสอบ แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 คะแนนที่ได้ 10 คะแนน เต็ม 10 คะแนน	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ทดสอบก่อนเรียน</p> <p>แผนการเรียน</p> <p>เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป</p> <p>ฐานความรู้</p> <p>กระดานข่าว</p> <p>ห้องสนทนา</p> <p>คำถามพบบ่อย</p> <p>E-Mail</p> <p>ทดสอบหลังเรียน</p> </div>		
400 ผู้เข้าระบบใน 1 ชม: 07 ชม		

	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาอิราช ชุดทาวเว็บด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการดี	Computer Based Learning Computer Based Learning จัดทำโดย
ยินดีต้อนรับคุณ ปฎิภาส หน้าแรก <input checked="" type="checkbox"/> วิชาภาษาอังกฤษ <input checked="" type="checkbox"/> วิชาการประถมศึกษา <input checked="" type="checkbox"/> วิชาชีววิทยา <input checked="" type="checkbox"/> ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ		
บทเรียนหน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล	ผลคะแนนแบบฝึกหัดภาระงานเรียนที่ 1,2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่อง 1,2 คะแนนเต็ม 2 คะแนน คะแนนที่ได้ทำได = 3 คะแนน ย้อนกลับ	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ทดสอบก่อนเรียน</p> <p>แผนการเรียน</p> <p>เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป</p> <p>ฐานความรู้</p> <p>กระดานข่าว</p> <p>ห้องสนทนา</p> <p>คำถามพบบ่อย</p> <p>E-Mail</p> <p>ทดสอบหลังเรียน</p> </div>		
400 ผู้เข้าระบบใน 1 ชม: 07 ชม		

Google™

ประเทศไทย

เว็บ รูปภาพ กส์ข่าว สารบบเว็บ

ค้นหาโดย Google

ดีใจจัง ค้นแล้วเจอเลย

ค้นหา: เว็บ C หน้าของ ประเทศไทย

แสดง Google.co.th ใน : [English](#)

เกี่ยวกับ Google - [Google.com in English](#)

ตั้ง Google เป็นหน้าแรก

©2004 Google - หากหาหน้างาน 4,265,199,774 เว็บ

ค้นหาแบบละเอียด
 ให้นักเรียนเลือก
 ทรัพยากรที่เกี่ยวกับภาษา



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชา

Computer Based Learning

Computer Based Learning

จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ เป็ญใจ

หน้าแรก ข้อมูลผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แนะนำการใช้

แนะนำการเรียน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

ข้อมูลผู้สอน



นางนงลักษณ์ คุ้มสูงเนิน

ประวัติด้านการศึกษา วิทยาลัยการศึกษาศรีนคร (วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์)

ตำแหน่ง ครูสอนคอมพิวเตอร์

E-mail address : nonglak_tu@yahoo.com

Microsoft Internet Explorer

ระบบได้ทำการ Logout ให้คุณเรียบร้อยแล้ว!

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning

Computer Based Learning

จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ เป็ญใจ

หน้าแรก ข้อมูลผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ในหน่วยนี้ผู้เรียนจะได้พบกับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับ การสื่อสารข้อมูล โดยในหน่วยนี้จะเน้นเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้



หัวข้อที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล เป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับหรือระหว่างอุปกรณ์ส่งและ อุปกรณ์รับ โดยมีสื่อกลางและกฎระเบียบในการรับและส่งข้อมูล

หัวข้อที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล

การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล เป็นทางเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับโดยใช้ สายสัญญาณเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อ

หัวข้อที่ 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล


ในการสื่อสารข้อมูล จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการส่งข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และข้อมูลที่ส่งออกไปจะถูกกำหนดให้เป็นรหัสที่ทั้งผู้ส่งและผู้รับเข้าใจเหมือนกัน

หัวข้อที่ 1.4 สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับ จะมีการกำหนด ขั้นตอนในการส่งข้อมูลเป็นเลข 7 และ 8 บิตด้วยกัน ซึ่งแต่ละบิตจะมีหน้าที่การทำงานไม่เหมือนกัน

หัวข้อที่ 1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล มีการใช้ศัพท์เทคนิคในการสื่อสารข้อมูลซึ่งศัพท์เทคนิคเหล่านี้มีความหมายและความสำคัญที่จะกล่าวถึงในการสื่อสารข้อมูลในขั้นต่อไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสาร

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกชื่อรับคุณ **๑**

มหาวิทยาลัยสุโขทัย 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

๑๕๕ผู้เรียนเริ่มเรียน 07:๓๗

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** | **ผลการประเมินการเรียน** | **บันทึกชื่อคุณ** | **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เลือกทำตอนที่ถูกต้องเพียงครั้งเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นการสื่อสารข้อมูล

- ก. การพูดคุยกันเสียง
- ข. การเดินทางจากจังหวัดหนึ่งไปยังอีกจังหวัดหนึ่ง
- ค. การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ง. การเดินทางโดยรถไฟ

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกชื่อรับคุณ **๑**

มหาวิทยาลัยสุโขทัย 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

๑๕๕ผู้เรียนเริ่มเรียน 07:๓๗

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** | **ผลการประเมินการเรียน** | **บันทึกชื่อคุณ** | **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**


1. ข้อใดเป็นการสื่อสารข้อมูล

คุณเลือกตอบ ค. การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน

ข้อต่อไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์ ๑

บันทึกชื่อรับคุณ **๑**

มหาวิทยาลัยสุโขทัย 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

๑๕๕ผู้เรียนเริ่มเรียน 07:๓๗

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** | **ผลการประเมินการเรียน** | **บันทึกชื่อคุณ** | **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เลือกทำตอนที่ถูกต้องเพียงครั้งเดียว (10 คะแนน)

2. ข้อใดแสดงลำดับขั้นของการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง

- ก. ผู้ส่ง -> ผู้รับ
- ข. ผู้ส่ง -> สื่อกลาง -> ผู้รับ
- ค. ผู้ส่ง -> เสารับส่ง -> สื่อกลาง -> เสาส่งส่ง -> ผู้รับ
- ง. ผู้ส่ง -> เสารับส่ง -> สื่อกลาง -> เสาส่งส่ง -> ผู้รับ

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีด้วยครับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาคเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีเวลาทำทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

6. ข้อใดเป็นลักษณะของมาตรฐานท้องถิ่น ISO พันนาขันธ์

- ก. เป็นมาตรฐานทางด้านอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- ข. เป็นมาตรฐานด้านการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย
- ค. เป็นมาตรฐานด้านการสื่อสารข้อมูลและสถาปัตยกรรมเครือข่าย
- ง. เป็นมาตรฐานด้านไมโครโพรเซสเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อินทิเกรตมัลติชิป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีด้วยครับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาคเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีเวลาทำทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

7. รหัสสากลที่บ่งชี้รหัสบีทอีมีจำนวน 5 Bit

- ก. รหัสไบนารี
- ข. รหัสแอสกี
- ค. รหัสไบนารี
- ง. รหัสแอสกี



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีด้วยครับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาคเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีเวลาทำทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

8. รหัสสากลที่บ่งชี้รหัสมาตรฐานในการเข้าถึงตัวอักษรของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นทวินาที

- ก. รหัสแอสกี
- ข. รหัสไบนารี
- ค. รหัสไบนารี
- ง. รหัสแอสกี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

บทเรียนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

หน้าแรก สื่อชุดเรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียน | สื่อชุดเรียน | ออกจากระบบ


หัวข้อที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

1.1.2 องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบด้วยกัน คือ ผู้ส่ง ผู้รับ
ข่าวสาร สื่อกลาง และ โปรโตคอล

1) ผู้ส่ง

ผู้ส่ง (Sender) หรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล เป็นต้นทางของการสื่อสารข้อมูล มีหน้าที่
เตรียมสร้างข้อมูล หรือทำการส่งข้อมูลหรือข่าวสารไปยังผู้รับ หรือจุดหมายที่ต้องการ ดูภาพสิ่ง
ข้อมูลอาจใช้คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ หรือเครื่องส่งวิทยุ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

บทเรียนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

หน้าแรก สื่อชุดเรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียน | สื่อชุดเรียน | ออกจากระบบ

หัวข้อที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

2) ข่าวสาร

ข่าวสาร (Message) เป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งผ่านไปในระบบสื่อสาร หรือบางที
เรียกว่า สารสนเทศ (Information) รูปแบบของข่าวสารในการสื่อสารข้อมูลมี 4 รูปแบบด้วยกัน คือ เสียง ข้อมูล
ข้อความ และภาพ

ก. เสียง (Voice) อาจจะเป็นเสียงคน หรือเสียงที่สร้างขึ้นจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
ข้อมูลจะถูกกระจัดกระจาย ค่าการผิดเพี้ยนไม่ได้ การส่งข้อมูลจะส่งด้วยความเร็วต่ำ

ข. ข้อมูล (Data) ข้อมูลถูกสร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ มีรูปแบบแน่นอน ค่าการผิด
เพี้ยนได้ การส่งข้อมูลจะส่งด้วยความเร็วสูง

ค. ข้อความ (Text) ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ส่วนใหญ่เป็นรูปของอักขระ หรือเอกสาร
การส่งข่าวสารที่เป็นข้อความจะส่งด้วยความเร็วปานกลาง

ง. ภาพ (Image) อยู่ในรูปของภาพนิ่งต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ภาพวิดีโอ ใช้ปริมาณ
หรือหน่วยความจำมาก ต้องส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

บทเรียนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

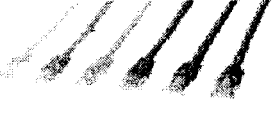
บันทึกเรียนฉบับที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล


หน้าแรก สื่อชุดเรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียน | สื่อชุดเรียน | ออกจากระบบ

หัวข้อที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

3) สื่อกลาง

สื่อกลาง (Media) เป็นเส้นทางของการสื่อสาร ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการขนถ่ายข้อมูลจากผู้ส่ง
ข้อมูลหรือต้นทาง ไปยังผู้รับข้อมูลหรือปลายทาง สื่อกลางการสื่อสารอาจจะเป็นเส้นลวด สายไฟ สายเคเบิล
สายใยแก้วนำแสง หรือคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ หรือ คลื่นวิทยุ





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

บทเรียนหน่วยที่ 1
**ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
 สื่อสารข้อมูล**

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบข้อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

๕๕๕ หมู่ ๑ ถนนวิภาวดีรังสิต ๑๗ ๒7 ถนน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ลากจากระบบ


หัวเรื่องที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

4) โปรโตคอล
 โปรโตคอล (Protocol) คือ วิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ซึ่งผู้ส่งจะต้องส่งข้อมูลในรูปแบบที่วิธีการสื่อสารที่ตกลงไว้กับผู้รับข้อมูล เพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจกันหรือคุยกันรู้เรื่อง ซึ่งโปรโตคอลที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ TCP/IP, HTTP และ FTP

ก. **TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)** เป็นโปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แยกต่างหาก ใช้ระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน และอยู่บนเครือข่ายที่ต่างกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันผ่านทางเครือข่ายได้ โดย TCP/IP จะประกอบด้วยโปรโตคอล 2 ตัว คือ TCP และ IP

ข. **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)** เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งเว็บเพจที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ที่ทำการร้องขอไป ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปในเว็บไซท์ต่าง ๆ ทั่วโลกลงได้

ค. **FTP (File Transfer Protocol)** เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งโอนไฟล์ข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะเรียกการโอนไฟล์จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เครื่องผู้ส่งเรียกว่า การดาวน์โหลด (download) และเรียกการโอนไฟล์จากเครื่องผู้รับไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เครื่องผู้รับเรียกว่า การอัปโหลด (Upload)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรี่

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

บทเรียนหน่วยที่ 1
**ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
 สื่อสารข้อมูล**

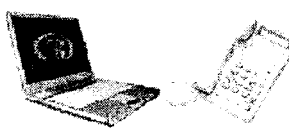
ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบข้อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


๕๕๕ หมู่ ๑ ถนนวิภาวดีรังสิต ๑๗ ๒๗ ถนน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ลากจากระบบ

หัวเรื่องที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

5) ผู้รับ
 ผู้รับ (Reciever) หรืออุปกรณ์รับข้อมูล เป็นปลายทางของการสื่อสารที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากต้นทาง มีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมาที่ โดยอุปกรณ์รับข้อมูลอาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ โทรทัศน์





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อ

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

บทเรียนหน่วยที่ 1
**ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
 สื่อสารข้อมูล**


ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบข้อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

๕๕๕ หมู่ ๑ ถนนวิภาวดีรังสิต ๑๗ ๒๗ ถนน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ลากจากระบบ


หัวเรื่องที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

สรุป



คลิกที่รูปเพื่อดูสรุปเนื้อหา

กิจกรรมหลังเรียนหัวเรื่องที่ 1.1



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตบัณฑิตคุณ อ

บทเรียนหน่วยที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อม
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

ให้นักศึกษาเข้าไปทำกิจกรรมใน กระดานข่าว เพื่อศึกษาหัวข้อกระดานข่าว และ ร่วมแสดงความคิดเห็นเห็นเพื่อน ๆ ในหัวข้อ

การสื่อสารข้อมูลทางลิเนียร์ จำเป็นต้องใช้องค์ประกอบในการสื่อสารข้อมูล คือ โปรโตคอลหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องการเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษานำบันทึกเรียนมาทำแบบฝึกหัดหลังเรียนหัวข้อเรื่องที่ 1.1



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตบัณฑิตคุณ อ


บทเรียนหน่วยที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อม
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่อง 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

- ความหมายของการสื่อสารข้อมูลคือ ข้อใด**
 - ก. การแลกเปลี่ยนอุปกรณ์ต้นทางและปลายทางเพื่อใช้งาน
 - ข. การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต้นทางและปลายทาง
 - ค. การแลกเปลี่ยนอุปกรณ์เก็บข้อมูลต้นทางและปลายทาง
 - ง. การแลกเปลี่ยนเส้นทางส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ต้นทางและปลายทาง
- ผู้ส่ง → ข่าวสาร → ...? → ไปที่ใด** → ผู้รับ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลที่เหมาะสมไปคือข้อใด
 - ก. ปลายทาง
 - ข. ข้อมูล
 - ค. สื่อกลาง
 - ง. เสียง
- องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลในข้อใดที่ใช้ปริมาณหรือหน่วยความจำมาก จึงส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง**
 - ก. เสียง
 - ข. ข้อมูล
 - ค. ข้อความ
 - ง. ภาพ
- การโอนถ่ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทางโดยผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการทำงานเกี่ยวกับข้อใด**
 - ก. การสื่อสารข้อมูล
 - ข. การสื่อสารข้อมูล
 - ค. การแลกเปลี่ยนข้อมูล
 - ง. การถ่ายข้อมูล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสาร

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตบัณฑิตคุณ อ

บทเรียนหน่วยที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

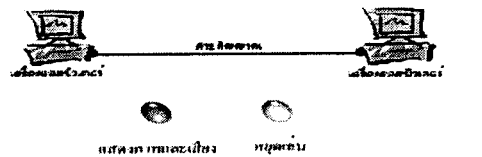
- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อม
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

หัวข้อเรื่องที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล

การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อ ระบบการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องด้วยกัน โดยใช้สายสื่อสาร สามารถแบ่งรูปแบบการเชื่อมต่อได้ 2 รูปแบบ คือ การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด และการเชื่อมต่อแบบหลายจุด


1. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด
 การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point) เป็นการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สื่อสารระหว่างฝั่งส่งกับฝั่งรับ ด้วยสายสื่อสารเพียง 1 เส้นเท่านั้น อุปกรณ์สื่อสารสองตัวที่เชื่อมต่อกันจะใช้ความสามารถของสื่อส่งข้อมูลอย่างเต็มที่ การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดนี้เหมาะสำหรับงานที่มีการรับ-ส่งข้อมูลมาก ๆ และต่อเนื่อง เช่น การส่งสายโทรศัพทเพื่อใช้ใน ระบบ ATM และการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดนี้อาจใช้สื่อกลางในการเชื่อมต่อแบบมีสายหรือไร้สายก็ได้



สายสื่อสาร

เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์

แอสตัท กานละเปียง กฤษณะ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ. นงลักษณ์

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

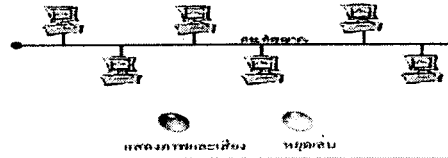
บทเรียนเกี่ยวกับที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับบริการ
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาใบเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติเรียนในใจ 87 ชม

หัวข้อที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล
2. การเชื่อมต่อแบบหลายจุด

การเชื่อมต่อแบบหลายจุด (Multipoint) เป็นทางเชื่อมต่อที่อุปกรณ์สื่อสารตามเครื่องข่ายใช้สายส่งข้อมูลเดียวกัน ดังนั้น หากมีอุปกรณ์สื่อสารตามเครื่องข่ายใช้การเชื่อมต่อแบบจุดต่อตรงเป็นการเชื่อมต่อสายสื่อสารและค่าใช้จ่าย ในการเชื่อมต่อแบบหลายจุดเป็นการเชื่อมต่อสายสื่อสารเพียงเส้นเดียว แต่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลาย ๆ เครื่องหรือหลาย ๆ จุด เพื่อให้สามารถใช้งานสายสื่อสารร่วมกันได้ ซึ่งสื่อกลางที่ใช้ส่งข้อมูลแบ่งรับใช้ด้วยเวลาหรือความสามารถ การเชื่อมต่อแบบนี้เหมาะสำหรับสิ่งแวดล้อมการรับ - ส่งข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง และไม่หนัก



แสดงภาพการเชื่อมต่อแบบหลายจุด



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ. นงลักษณ์

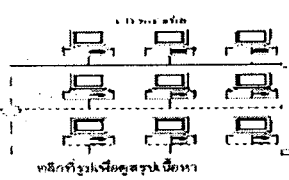
ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

บทเรียนเกี่ยวกับที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับบริการ
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาใบเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติเรียนในใจ 87 ชม

หัวข้อที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล
สรุป



หลักการเชื่อมต่อแบบหลายจุด

กิจกรรมหลังเรียนหัวข้อที่ 1.2



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

บทเรียนเกี่ยวกับที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับบริการ
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาใบเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติเรียนในใจ 87 ชม


กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.2 การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล

ให้นักศึกษานำหัวข้อคำถามต่อไปนี้ไปใช้ในการ สนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กันในห้องสนทนาในหัวข้อ

1. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมีข้อดีและ ข้อเสียอย่างไร
2. การเชื่อมต่อแบบหลายจุดมีข้อดีและ ข้อเสียอย่างไร

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องการเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล

เนื้อหาที่กิจกรรมหลัง เรียนเรียนย้อนแล้ว ให้นักศึกษานำมาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.2 .



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงสิก

บันทึกก่อนเรียน

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตือรือร้น
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สสค.ผู้เรียนเริ่มใช้ที่ 02 ชม.

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

บทเรียนที่ 1.2 การเชื่อมต่อเครือข่าย

1. ข้อใดเป็นการ เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด


- ก. การเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์สื่อสารหลายเครื่องต่อเชื่อมกันบนสายส่งข้อมูลเส้นเดียวกัน
- ข. การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ฝั่งส่งและฝั่งรับด้วยสายสื่อสารเพียง 1 เส้น
- ค. การเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์ฝั่งส่งใช้สายส่งเพียงเส้นเดียวแต่อุปกรณ์ฝั่งรับใช้สายส่งหลายเส้น
- ง. การเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์ฝั่งส่งหลายอุปกรณ์และ อุปกรณ์ฝั่งรับหลายอุปกรณ์ใช้สายส่งเส้นเดียวกัน

2. การเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์สื่อสารหลายเครื่อง เชื่อมต่อกันโดยบนสายส่งข้อมูลเส้นเดียวกัน

- ก. แบบรวมจุด
- ข. แบบจุดต่อจุด
- ค. แบบแยกจุด
- ง. แบบหลายจุด

3. ข้อแตกต่างของการ เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดและแบบหลายจุดที่ถูกต้องคือข้อใด

- ก. การใช้สายสัญญาณเป็นสื่อกลางแบบจุดต่อจุดจะใช้สายสัญญาณน้อยกว่าแบบหลายจุด
- ข. การเชื่อมต่อแบบหลายจุดจะประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องสายสัญญาณมากกว่าแบบจุดต่อจุด
- ค. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดจะประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องสายสัญญาณมากกว่าแบบหลายจุด
- ง. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดทำให้สามารถส่งข้อมูลได้น้อยกว่าแบบหลายจุด



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนเรียน

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตือรือร้น
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สสค.ผู้เรียนเริ่มใช้ที่ 02 ชม.

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

หัวข้อที่ 1.3 มาตรฐานสากลและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล

ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับโดยใช้ภาษาที่เป็นนามธรรมหรือเป็นตัวเลขในการรับส่งข้อมูลนั้น จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลและ รหัส ซึ่งผลที่ได้ในการสื่อสารข้อมูลให้เป็นมาตรฐานและ รหัสเดียวกัน จึงจะทำให้การสื่อสารข้อมูลนั้นเป็นระเบียบและถูกต้อง ซึ่งหัวข้อต่อไปนี้จะเป็นการทบทวนกับ มาตรฐานสากล และ รหัสสากล ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

มาตรฐานสากลในการสื่อสารข้อมูล เป็นมาตรฐานที่กำหนดใช้ใน ระบบการติดต่อ สื่อสารข้อมูล สรุปเนื้อหาบทเรียน	รหัสสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล เป็นรหัสที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับ กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.3
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสาร

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนเรียน

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตือรือร้น
ห้องสนทนา
คำถามหน่วย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สสค.ผู้เรียนเริ่มใช้ที่ 02 ชม.

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
รสื่อสารข้อมูล

มาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

มาตรฐานสากล (International Standards) เป็นมาตรฐานที่กำหนดใช้ใน ระบบการติดต่อ สื่อสารข้อมูล เพื่อให้มีความเป็นระเบียบและ ความสอดคล้องกันและ ใช้ได้ ในทางที่จะทำให้ง่ายต่อผู้รับและผู้ส่งใช้วิธีการส่ง การเข้ารหัส การเข้ารหัส และวิธีการตรวจสอบในกรณีที่ข้อมูล ที่รับและส่งผิดพลาด โดยให้กระทำให้เป็นรูปแบบเดียวกัน ในทางที่มาตรฐานสากลสำหรับระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูล จะ มี 2 ประเภท ได้แก่ มาตรฐานของรหัส ไปรษณีย์ และสถาปัตยกรรม (Architecture) ซึ่งมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลและ สถาปัตยกรรมเครือข่าย มาตรฐาน V และมาตรฐาน X มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย มาตรฐานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐานเกี่ยวกับไมโครโปรเซสเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในไมโครคอมพิวเตอร์ และมาตรฐาน EIA

มาตรฐาน V และมาตรฐาน X มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยองค์กร ISO (The International Standards Organization) ในชื่อของมาตรฐานการสื่อสารข้อมูล และ สถาปัตยกรรมเครือข่าย ในชื่อของมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่าย
มาตรฐานอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	เป็นมาตรฐานที่จัดทำขึ้นโดยองค์กร CCITT (The Consultative Committee in International Telegraphy and Technology) พัฒนารหัส โดยมาตรฐาน V จะประกอบด้วย 3 ส่วนมาตรฐาน X จะประกอบด้วย 2 ส่วนมาตรฐาน X.25 เป็นมาตรฐาน
มาตรฐานอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	เป็นมาตรฐานที่จัดทำขึ้นโดยองค์กร ANSI (The American National Standards Institute) พัฒนารหัส โดยมาตรฐาน V จะประกอบด้วย 3 ส่วนมาตรฐาน X จะประกอบด้วย 2 ส่วนมาตรฐาน X.25 เป็นมาตรฐาน
มาตรฐานอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	เป็นมาตรฐานที่จัดทำขึ้นโดยองค์กร IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers) เป็นองค์กรพัฒนา มาตรฐานเขียน และองค์กร IEEE ยังได้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับ ไมโครโปรเซสเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น มาตรฐาน IEEE 802.3 สำหรับระบบเครือข่ายท้องถิ่น CSMA/CD หรือ Ethernet
มาตรฐานอุตสาหกรรมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	เป็นมาตรฐานที่จัดทำขึ้นโดยองค์กร EIA (The Electronics Industries



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนครั้งที่ ๑

บทเรียนตอนที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์

ทดสอบก่อนเรียน

แนะนำบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน


รหัสผู้เรียน: ๒๗๒๑๒๑๒๑ ๒7 คน

หน้าแรก **สื่อฯ ๒๗๒๑๒๑๒๑** > **ผลการประเมินการเรียน** > **รับฟังเรื่อง** > **สื่อฯ ผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

รหัสสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

รหัสสากล (Code) ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล เป็นรูปแบบของสัญญาณข้อมูล ที่ส่งผ่านอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง รหัสสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้แก่ รหัสมอร์ส รหัสไบนารี และ รหัสเอชดีที

รหัสมอร์ส (Morse Code)	เป็นรหัสรูปแบบแรกที่คิดขึ้นในโลก การสื่อสารข้อมูล ส่วนใหญ่ใช้ในการส่งข่าวสารทางไกล
รหัสแอสกี (ASCII Code)	หรือ American Standards Code for Information Interchange เป็นรหัสที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด กำหนดขึ้นโดยองค์กร ANSI ประกอบด้วย รหัส 7 บิต + 1 บิตที่ติดเท่ากับ 8 บิต และ 1 บิตที่ติดเท่ากับ 0 และ 1 รหัสแอสกีสามารถ ใช้แทนอักษรได้ 27 = 128 ตัว แต่ปัจจุบันอักษรที่พิมพ์ได้ 96 อักษร และอักษรควบคุมอีก 32 อักษร
รหัสไบนารี (Binary Code)	พัฒนาขึ้นโดยองค์กร CCITT ใช้ในระบบโทรเลขและเทเลกราฟทั่วโลก ประกอบด้วย รหัส 5 บิต ดังนั้นจึงใช้แทนตัวอักษรได้ 25 = 32 ตัว สำหรับรหัสไบนารีที่ใช้ในการสื่อสารส่วนที่ประเทศไทยจะเป็นขนาด 6 บิต
รหัสเอชดีที (EBCDIC Code)	หรือ Extended Binary Coded Decimal Interchange Code พัฒนาขึ้นโดยบริษัท IBM รหัส EBCDIC มีขนาด 8 บิตต่อ 1 อักษร บิตที่ 9 เป็นบิตที่ติด ดังนั้นจึงสามารถ ใช้แทนอักษรได้ 28 = 256 ตัว หรือต้องเท่าของรหัสแอสกี จึงถือว่า รหัสเอชดีทีเป็นรหัสมาตรฐานในการใช้ตัวอักษรของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนครั้งที่ ๑

บทเรียนตอนที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์

ทดสอบก่อนเรียน

แนะนำบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียน: ๒๗๒๑๒๑๒๑ ๒7 คน

หน้าแรก **สื่อฯ ๒๗๒๑๒๑๒๑** > **ผลการประเมินการเรียน** > **รับฟังเรื่อง** > **สื่อฯ ผู้สอน** > **ออกจากระบบ**


กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล

ให้นักศึกษาเข้าไปห้องสนทนาเพื่อสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่อง ดังนี้

1. มาตรฐานอะไรที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. มาตรฐานที่องค์กร ANSI พัฒนาขึ้น คือ มาตรฐานใด
3. รหัสแอสกีประกอบด้วยตัวรหัสกี่บิต แต่ละบิตแทนด้วยสัญญาณใด

ข้อเสนอแนะ นักศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องมาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล จากนั้นให้นักศึกษาแจ้งรหัสคอมมาซึ่งผู้สอนที่ nonglak_lu@yahoo.com

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษากับมาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.3



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนครั้งที่ 1

บทเรียนตอนที่ 1
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์

ทดสอบก่อนเรียน

แนะนำบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียน: ๒๗๒๑๒๑๒๑ ๒7 คน

หน้าแรก **สื่อฯ ๒๗๒๑๒๑๒๑** > **ผลการประเมินการเรียน** > **รับฟังเรื่อง** > **สื่อฯ ผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 1.3 มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล

1. มาตรฐาน IEEE 802.3 เป็นมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับระบบการสื่อสารข้อมูลแบบใด
 - ก. มาตรฐานโทเค็นริงและโมเด็ม
 - ข. เครือข่าย X.25 แห่งทศวรรษที่ ๗๐
 - ค. การประยุกต์ใช้ตัวเลขของการสื่อสาร
 - ง. ระบบเครือข่ายท้องถิ่น
2. หากต้องการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายข้อมูลสาธารณะ จะใช้มาตรฐานในข้อใดเป็นข้อกำหนด
 - ก. มาตรฐาน V
 - ข. มาตรฐาน X
 - ค. มาตรฐาน EIA
 - ง. มาตรฐาน IEEE
3. รหัสสากลในข้อใดสามารถแทนด้วยอักษรได้ 256 ตัว
 - ก. รหัสมอร์ส
 - ข. รหัสแอสกี
 - ค. รหัสไบนารี
 - ง. รหัสเอชดีที
4. ข้อใดคือลักษณะของรหัสแอสกีที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล
 - ก. เป็นรหัสที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลทางไกล
 - ข. เป็นรหัสที่ใช้ในระบบโทรเลขและเทเลกราฟ ประกอบด้วยรหัส 5 บิตต่อ 1 อักษร
 - ค. เป็นรหัสที่ใช้ในการส่งข้อมูลประกอบด้วยรหัส 7 บิต + 1 บิตที่ติดเท่ากับ 8 บิต
 - ง. เป็นรหัสที่มีขนาด 8 บิตต่อ 1 อักษร โดยมีบิตที่ 9 เป็นบิตที่ติด

Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.บงลักษณ์ สิวมรส

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

บัณฑิตวิทยาลัย ชั้น ๑

แบบเรียนเล่มที่ 1

ความรู้เกี่ยวกับภาคการศึกษาข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพชั้นเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียนในใบนี้: 07 คน

หน้าแรก วัสดุผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียนอยู่ สื่อตัวผู้สอน ออกจากระบบ

สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล

สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล เป็นรูปแบบมาตรฐานที่จะทำให้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อและคอมพิวเตอร์ต่างระบบสามารถสื่อสารข้อมูลซึ่งกันและกันได้ โดยองค์กร ISO ได้ประกาศรูปแบบสถาปัตยกรรมเครือข่ายมาตรฐานที่วางไว้ในชื่อของ OSI Model (Open Systems Interconnection Model) เพื่อใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ให้เป็นระบบเปิด ดังนั้นเมื่อมีวิชาต่าง ๆ ได้ศึกษาหรือใช้โปรโตคอลใหม่ขึ้นมาจะสอดคล้องกับโครงสร้าง OSI Model นี้ โดย OSI Model จะประกอบด้วย 7 ชั้นคือ ชั้นที่ 1 ชั้นที่ 2 ชั้นที่ 3 ชั้นที่ 4 ชั้นที่ 5 ชั้นที่ 6 และชั้นที่ 7

Application	โปรโตคอล Application	Application
Presentation	โปรโตคอล Presentation	Presentation
Session	โปรโตคอล Session	Session
Transport	โปรโตคอล Transport	Transport
Network	โปรโตคอล Network	Network
Data Link	โปรโตคอล Data Link	Data Link
Physical	โปรโตคอล Physical	Physical

ภาพแสดงการ

หน้าที่การทำงานของแต่ละชั้นใน OSI Model →

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เร

บัณฑิตวิทยาลัย ชั้น ๑

แบบเรียนเล่มที่ 1

ความรู้เกี่ยวกับภาคการศึกษาข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพชั้นเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียนในใบนี้: 87 คน

หน้าแรก วัสดุผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียนอยู่ สื่อตัวผู้สอน ออกจากระบบ

- Physical Layer** เป็นชั้นที่ 1 ทำหน้าที่ดูแลการส่งข้อมูลที่เป็น บิตไปในช่องทางการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ
- Data Link Layer** เป็นชั้นที่ 2 ทำหน้าที่ในการตรวจสอบการส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็นเฟรมหรือแพคเกจ และยังป้องกันไม่ให้เกิดการส่งข้อมูลที่เร็วเกินขีดความสามารถของเครื่องรับจะรับข้อมูลได้
- Network Layer** เป็นชั้นที่ 3 ทำหน้าที่กำหนดเส้นทางในการรับส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง เพื่อทำการส่งข้อมูล โดยทำหน้าที่เลือกรoute เส้นทางที่ใช้เวลาในการสื่อสารน้อยที่สุด และระยะทางสั้นที่สุดด้วย อีกทั้งคอยแก้ปัญหาการส่งข้อมูลในกรณีที่ส่งผ่านเครือข่ายที่มีความแตกต่างกัน
- Transport Layer** หรือ Host-to-Host เป็นชั้นที่ 4 ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าข้อมูลที่ส่งมาจากคอมพิวเตอร์อื่น Session ขึ้นไปมีปลายทางจริง ๆ หรือไม่ รวมถึงทำหน้าที่ในการกำหนดที่อยู่ (address) ในการรับส่งข้อมูลด้วย
- Session Layer** เป็นชั้นที่ 5 ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ งานกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ โดยใช้คำสั่งหรือข้อความที่กำหนดไว้ก่อนเข้าไปในระบบ และเมื่อ Session จะส่งข้อมูลทั้งหมดให้กับคอมพิวเตอร์ Transport เป็นผู้จัดการต่อไป
- Presentation Layer** เป็นชั้นที่ 6 ทำหน้าที่เหมือนบรรดาศึกษา คือ ควบคุมรวบรวมข้อมูลและแปลงรหัสหรือรูปแบบของข้อมูลให้เป็นรูปแบบการสื่อสารเดียวกัน
- Application Layer** เป็นชั้นที่ 7 ชั้นบนสุดของรูปแบบ OSI เป็นชั้นที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ระหว่างผู้ใช้โดยตรง

รูปเนื้อหาหลังเรียน กิจกรรมระหว่างเรียนตัวเรื่องที่ 1.4

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

บัณฑิตวิทยาลัย ชั้น ๑

แบบเรียนเล่มที่ 1

ความรู้เกี่ยวกับภาคการศึกษาข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพชั้นเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียนในใบนี้: 87 คน

หน้าแรก วัสดุผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียนอยู่ สื่อตัวผู้สอน ออกจากระบบ

กิจกรรมระหว่างเรียนตัวเรื่องที่ 1.4 สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล

ให้นักศึกษาเข้าไปกระดานข่าว เพื่อศึกษาหัวข้ออีกปราช และร่วมแสดงความคิดเห็นในหัวข้อ ดังนี้

การกำหนดเส้นทางในการรับและส่งข้อมูลเป็นหน้าที่ของเลเยอร์ที่ 2 (Data Link Layer) ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาดำเนินการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนตัวเรื่องที่ 1.4

<p>บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ การสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป</p> <p>ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>ผู้จัดทำ: วิชาเรียน: 151: 87 คน</p>	<p>แบบฝึกหัดประมวลผลข้อที่ 1.5 คือ ปัญหาการสื่อสารข้อมูล</p> <p>1. เวย์มอร์ในข้อใดทำหน้าที่รับ จะตอบว่าข้อมูลที่ส่งไปถึงปลายทางจริง ๆ หรือไม่</p> <p><input type="radio"/> ก. Data Link <input type="radio"/> ข. Network <input type="radio"/> ค. Transport <input type="radio"/> ง. Session</p> <p>2. การเรียงลำดับเคอร์เนลจากเคอร์เนลที่ 1 ถึงเคอร์เนลที่ 4 ในข้อใดถูกต้อง</p> <p><input type="radio"/> ก. Data Link -> Network -> Physical -> Transport <input type="radio"/> ข. Data Link -> Transport -> Network -> Physical <input type="radio"/> ค. Transport -> Network -> Data Link -> Physical <input type="radio"/> ง. Physical -> Data Link -> Network -> Transport</p> <p>3. หากมีการส่งผ่านข้อมูลจากเคอร์เนลที่ 7 มาถึงเคอร์เนลที่ 6 และเคอร์เนลที่ 5 ดังนั้นเคอร์เนลใดจะทำหน้าที่รับข้อมูลต่อไป</p> <p><input type="radio"/> ก. Session <input type="radio"/> ข. Transport <input type="radio"/> ค. Network <input type="radio"/> ง. Presentation</p> <p>4. เคอร์เนลใน Session จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลทั้งหมดให้กับเคอร์เนลใดต่อไป</p> <p><input type="radio"/> ก. เคอร์เนล Network <input type="radio"/> ข. เคอร์เนล Transport <input type="radio"/> ค. เคอร์เนล Session <input type="radio"/> ง. เคอร์เนล Presentation</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ การสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป</p> <p>ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>ผู้จัดทำ: วิชาเรียน: 151: 87 คน</p>	<p>ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล เป็นความหมายเกี่ยวกับคำที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ ช่องทางการสื่อสาร ความกว้างของสัญญาณ ความยาวของสัญญาณ เอ็นทรี อิมพัลส์ ช่อง ทางของเคอร์เนล และช่องทางแบบแบนด์</p> <p>1. ช่องทางการสื่อสาร</p> <p>ช่องทางการสื่อสาร (Channel) ช่องทางการสื่อสารจะทำหน้าที่นำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง และจากปลายทางกลับมายังต้นทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้ เช่น จากพลังงานเสียงเป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ ปัจจัยพื้นฐาน 2 ประการคือ ความกว้างของสัญญาณ (Bandwidth) และชนิดของข้อมูล</p> <p>2. ความกว้างของสัญญาณ</p> <p>ความกว้างของสัญญาณหรือแบนด์วิดท์ (Bandwidth) หมายถึง อัตราที่ส่งข้อมูลการสื่อสาร สามารถนำข่าวสารหรือข้อมูลผ่านช่องทางในช่วงเวลาที่กำหนด ความถี่เป็นหน่วยรอบต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์ (Hertz)</p> <p>3. ความยาวของสัญญาณ</p> <p>ความยาวของสัญญาณ (Signal Attenuation) เกิดจากความต้านทานของช่องทางการสื่อสาร ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งจะทำให้ความถี่ของสัญญาณลดลงเรื่อยๆ ถึงสัญญาณถึงทางเป็นระยะทางไกลเท่าไร สัญญาณก็ยิ่งยาวลง</p> <p>4. เอ็นทรี</p> <p>เฮิรตซ์ (hertz) คือ หน่วยวัดความถี่ของสัญญาณเชิงแบบขนาออก 1 เฮิรตซ์จะนับจำนวนรอบของสัญญาณที่เกิดขึ้นภายใน 1 วินาที เช่น สัญญาณข้อมูลที่มีความถี่ 120 Hz หมายถึง ใน 1 วินาที สัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณ 60 รอบ (ขึ้นและลงนับเป็น 1 รอบ)</p> <p>5. อิมพัลส์</p> <p>อิมพัลส์ (Bit Rate - bps) คือ อัตราเร็วในการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล 1 อิมพัลส์จะนับจำนวนบิตข้อมูลที่ส่งได้ในช่วงระยะเวลา 1 วินาที เช่น 10,000 bps หมายถึง อัตราเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลจำนวน 10,000 บิต ในระยะเวลา 1 วินาที</p> <p>6. ช่องทางแบบแบนด์</p> <p>1) ช่องทางของเคอร์เนล (Bandband) หรือช่องของเคอร์เนลเป็นช่องทางส่งข้อมูลของเคอร์เนล</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>บทเรียนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ การสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป</p> <p>ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>ผู้จัดทำ: วิชาเรียน: 151: 87 คน</p>	<p>กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ให้นักศึกษาทวนคำถามต่อไปนี้ โดยยื่นบัตรคำตอบของผู้สอนที่ nonglek_tu@yahoo.com</p> <p>1. ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐาน 2 อย่าง คือ ความกว้างของสัญญาณข้อมูล และความยาวของสัญญาณข้อมูล ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด</p> <p>2. สัญญาณข้อมูลถึงเส้นทางระยะไกลเท่าไร สัญญาณยิ่งยาวลงใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด</p> <p>ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องช่องทางการสื่อสารข้อมูล</p> <p>เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาค้นหาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 1.5</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

บทเรียนเกี่ยวกับ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพหุข้อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติการเรียนรู้: 07 คน

แบบฝึกหัดแบบปฎิบัติด้วยตัวเองที่ 1.5 ศัพท์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ข้อใดเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้การสื่อสารข้อมูลมีประสิทธิภาพ
 - ก. ความเร็วและขนาดข้อมูล
 - ข. ความเร็วและความกว้างของช่องสัญญาณ
 - ค. ความกว้างของช่องสัญญาณและสายส่งข้อมูล
 - ง. ความกว้างของช่องสัญญาณและ ชนิดข้อมูล
- ข้อใดเป็นหน่วยของความถี่
 - ก. รอบต่อวินาที
 - ข. รอบต่อนาฬิกา
 - ค. ปีต่อวินาที
 - ง. ปีต่อเดือน
- ความเสียหายของสัญญาณเกิดจากข้อใด
 - ก. พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน
 - ข. ขีดจำกัดของช่องทางการสื่อสาร
 - ค. ความต้านทานของช่องทางการสื่อสาร
 - ง. พลังงานเสียงเปลี่ยนเป็นพลังงานแม่เหล็ก
- ช่องทางบนแบนด์วิดท์สัญญาณข้อมูลประเภทใด
 - ก. สัญญาณไฟฟ้า
 - ข. สัญญาณแม่เหล็ก
 - ค. สัญญาณอนาล็อก
 - ง. สัญญาณดิจิทัล

บันทึกก่อนรับดูส 1
ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพหุข้อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติการเรียนรู้: 07 คน

หน้าแรก | วิชาอยู่เรียน | ผลการประเมินการเรียน | สืบค้นข้อมูล | ติดต่อผู้สอน | ออกจากระบบ

ฐานความรู้บทเรียน หมวดที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการสื่อสารข้อมูล

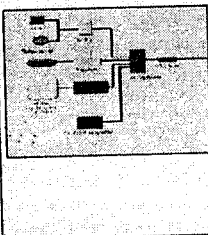
ความหมายและองค์ประกอบพื้นฐานการสื่อสารข้อมูล
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html

อธิบายกระบวนการการสื่อสารข้อมูล
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html
<http://imgeton.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network6.htm>

มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล
http://www.sou.ac.th/Subject/325104/chap1_2.ppt
<http://www.imgeton.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network6.htm>

ช่องทางในการสื่อสารข้อมูล
<http://www.nmu.ac.th/prelearning/rungrot/page13007.asp>

การสื่อสารข้อมูล (data communication)
<http://regelearning.peyep.ac.th/docu/cs102/is108/commu.html>



เว็บไซต์สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เพื่อนช่วยเพื่อน เรียน-สอนปัญหาทาง และ นำ ประถม. หรือทุกสิ่งทางสื่อสาร

[Home | กลับหน้าหลักเว็บไซต์ | ติดต่อผู้สอน]

เว็บไซต์สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 | จำนวน 2 กระซู่

รหัส	การกำหนดสิ่งทางในการเรียนและสิ่งข้อมูลเป็นหน้าที่ของอะไรที่ 2 ข้อหรือไม่ เพราะเหตุใด	admin 12 ต.ค. 2550 22:01:03	1	0
0002	การกำหนดสิ่งทางในการเรียนและสิ่งข้อมูลเป็นหน้าที่ของอะไรที่ 2 ข้อหรือไม่ เพราะเหตุใด	นางสาวณัฐ 12 ต.ค. 2550 22:56:16	1	3 [12 ต.ค. 2550] ได้ลบ - เลข
0001	การสื่อสารทางอินทรีย์ (ไม่มีห้องเรียนประกอบ คือ โปแกรมหรือโปรแกรม)			

จำนวนหน้าของกระซู่ | 10 กระซู่/หน้า

= กระซู่ใหม่
 = กระซู่ที่ยังไม่มีคนตอบ
 = กระซู่ที่ถูกซ่อนแล้ว
 = กระซู่ที่ถูกลบ
 = กระซู่ที่ซ้ำ (pin)
 = ล็อกกระซู่

กำลังแสดงหน้าที่ 1/1
 << 1 >>

[ติดต่อผู้สอน]

<< กรุณาใช้ชื่อทำผู้ถาม เพื่อสิ่งทางเรียน >>

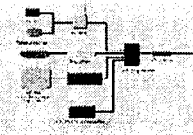
TEL

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับกายภาพการสื่อสารข้อมูล


ทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติเรียนเว็บไซท์: 87 คน

คำถามพร้อม



ถ้ามีการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดตามรูปจะปกติใช้ร่วมกับการเชื่อมต่อแบบหลายจุดได้อย่างไร



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาสื่อสารข้อมูล ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับกายภาพการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติเรียนเว็บไซท์: 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

จำนวนคำถาม 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่การสื่อสารข้อมูล

- ก. การชดเชยผ่านวิทยุสื่อสารอวกาศ - ดาวเทียม
- ข. การใส่ตะโกลนเพื่อคนตาบอดในห้างสรรพสินค้า
- ค. การนำแฟกซ์ทางโทรศัพท์
- ง. การส่งอีเมลในระบบอินเทอร์เน็ต

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาสื่อสารข้อมูล ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับกายภาพการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติเรียนเว็บไซท์: 87 คน


1. ข้อใดไม่ใช่การสื่อสารข้อมูล

คุณเลือกตอบ ข. การใส่ตะโกลนเพื่อคนตาบอดในห้างสรรพสินค้า

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน

ข้อต่อไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ข้อสอบเขียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อสอบ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามหมอบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกค่าตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

2. ผู้ส่ง --> เซิร์ฟเวอร์ --> ...?.. --> โปรโตคอล --> ผู้รับ องค์ประกอบของขั้นตอนการสื่อสารข้อมูลที่หายไปคือข้อใด

- ก. ฮาร์ดแวร์
- ข. กาล
- ค. TCP/IP
- ง. FTP



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ข้อสอบเขียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อสอบ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามหมอบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกค่าตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

3. ข้อใดคือความหมายของโปรโตคอล

- ก. มีหน้าที่ทำให้การดำเนินงานในการสื่อสารข้อมูลเป็นไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้
- ข. เป็นเส้นทางหรือการสื่อสารเพื่อส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง
- ค. เป็นวิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล
- ง. เป็นขั้นตอนที่ส่งผ่านเวลาที่เพื่อนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ข้อสอบเขียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อสอบ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

แบบเรียนหน่วยที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามหมอบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกค่าตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

4. ข้อใดคือรูปแบบการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดและแบบหลายจุดที่ถูกต้อง

- ก. จำนวนสายสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดจะน้อยกว่าการเชื่อมต่อแบบหลายจุด
- ข. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดใช้สายสัญญาณ 1 เส้นเชื่อมต่อ 2 อุปกรณ์ แต่แบบหลายจุดใช้สายสัญญาณ 1 เส้นเชื่อมต่อกับหลายอุปกรณ์
- ค. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการเชื่อมต่อแบบหลายจุด
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลในการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดจะส่งข้อมูลได้เร็วกว่าการเชื่อมต่อแบบหลายจุด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อ่านหน้าจอช่วย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑** หน้าแรก วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนบทที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 67 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

5. หากต้องการสร้างระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) จะต้องมีมาตรฐานในข้อใดเป็นตัวกำหนดรูปแบบการสร้างระบบ

ก. มาตรฐาน OSI Model
 ข. มาตรฐาน V
 ค. มาตรฐาน IEEE 802.3
 ง. มาตรฐาน RS-232-C

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อ่านหน้าจอช่วย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑** หน้าแรก วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนบทที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 67 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

6. ข้อใดเป็นมาตรฐานทางอุตสาหกรรมที่ใช้สำหรับอิเล็กทรอนิกส์ที่ขึ้นต้นด้วยอักษร RS

ก. มาตรฐาน EIA
 ข. มาตรฐาน V.29
 ค. มาตรฐาน FDDI
 ง. มาตรฐาน X.25

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อ่านหน้าจอช่วย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑** หน้าแรก วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนบทที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกา
สื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

7. รหัสสากลที่มีรหัสบิตที่ 9 กับพาริตีบิตคือรหัสใด

ก. รหัสแอสกี
 ข. รหัสแอสซี
 ค. รหัสไบนารี
 ง. รหัสแอสซีบีซี

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดกาเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

ยินดีต้อนรับคุณ a

แบบเรียนเล่มที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกาเรียนสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนกาเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตนาข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพบน้อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สคคช. วิชาสื่อสารข้อมูล 97 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

เรื่องนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรีกทำตอนที่ถูกต้องเพิ่มข้อเดียว (10 คะแนน)

8. ข้อใดคือลักษณะของรหัสคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

- ก. เป็นรหัสที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลทางโทรเลข
- ข. เป็นรหัสที่ใช้ในระบบโทรเลขและเทเลกราฟ ประกอบด้วยรหัส 5 บิต ต่อ 1 ริกขระ
- ค. เป็นรหัสที่ใช้ในการส่งข้อมูลประกอบด้วยรหัส 7 บิต + 1 พาริตีบิตเท่ากับ 8 บิต
- ง. เป็นรหัสที่มีขนาด 8 บิตต่อ 1 ริกขระ โดยมีบิตที่ 9 เป็นพาริตีบิต

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดกาเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสาร

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

ยินดีต้อนรับคุณ a

แบบเรียนเล่มที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกาเรียนสื่อสาร

ทดสอบก่อนเรียน
แผนกาเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตนาข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพบน้อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สคคช. วิชาสื่อสารข้อมูล 97 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

เรื่องนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรีกทำตอนที่ถูกต้องเพิ่มข้อเดียว (10 คะแนน)

9. Physical -> Data Link -> ... 7... -> Transport จากโครงสร้างดังกล่าวเป็นการสื่อสารข้อมูลทางเคเบิลที่ 1 คือ

ข้อใดคือเคเบิลชนิดที่กล่าวไป

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

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดกาเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครี

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

ยินดีต้อนรับคุณ a

แบบเรียนเล่มที่ 1
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกาเรียนสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนกาเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระตนาข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพบน้อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สคคช. วิชาสื่อสารข้อมูล 97 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

เรื่องนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรีกทำตอนที่ถูกต้องเพิ่มข้อเดียว (10 คะแนน)

10. ข้อใดคือความหมายของบ่งทางบรอดแบนด์

- ก. อัตราเร็วในการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล
- ข. ช่องทางในการส่งสัญญาณอนาล็อก
- ค. ช่องทางในการส่งสัญญาณดิจิทัล
- ง. ความกว้างของช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อนงลักษณ์ ๑

บันทึกเรียนคุณ ๑

บันทึกเรียนครั้งที่ 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพร้อม

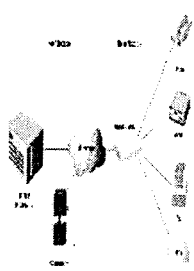
E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใช้: 87 คน

หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล

ในหน่วยนี้ศึกษาสาระ ได้แก่นานเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลในเชิงของสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร การถอดรวมสัญญาณข้อมูลโดยใช้โมเด็ม ที่ทำการส่งสัญญาณข้อมูล และรูปแบบการรับ-ส่งสัญญาณข้อมูล




หัวข้อที่ 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูล สัญญาณข้อมูลที่ถูกส่งออกไปตามสายสัญญาณ หรือสื่อกลางจะแบ่งเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ สัญญาณอนาล็อกและสัญญาณดิจิทัล

หัวข้อที่ 2.2 การมอดูเลชัน
 การมอดูเลชัน เป็นการแปลงสัญญาณข้อมูลโดยใช้โมเด็มเป็นคลื่นแปลงสัญญาณข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลสามารถส่งผ่านสายสัญญาณไปยังปลายทางได้

หัวข้อที่ 2.3 วิธีการการส่งสัญญาณข้อมูล
 การส่งสัญญาณข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับมีวิธีการการส่งสัญญาณข้อมูลผ่านอุปกรณ์หรือสื่อกลางหลายรูปแบบ เช่น แบบทิศทางเดียว แบบทั้งทางผู้ และแบบทางคู่

หัวข้อที่ 2.4 รูปแบบการรับ-ส่งสัญญาณข้อมูล
 การรับส่งสัญญาณข้อมูลสามารถส่งได้แบบระยะใกล้ และแบบระยะทางไกล ซึ่งรูปแบบการรับส่งสัญญาณข้อมูลในระยะทางไกลจะมีความทันสมัยการส่งสัญญาณข้อมูลและการใช้โปรแกรมโมเด็มในการส่งในระยะทางไกล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนคุณ ๑

บันทึกเรียนครั้งที่ 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพร้อม

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใช้: 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

จำนวนคำถาม 10 ข้อ เวลาทำสอบที่ถูกที่สุดเพิ่มหรือลบ (10 คะแนน)

1. สัญญาณข้อมูลในสื่อใดที่เป็นสัญญาณดิจิทัล


ก. สัญญาณเสียง

ข. สัญญาณภาพโทรทัศน์

ค. สัญญาณโทรศัพท์

ง. สัญญาณสัญญาณ On/Off

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนคุณ ๑

บันทึกเรียนครั้งที่ 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพร้อม

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใช้: 87 คน

1. สัญญาณข้อมูล ในสื่อใดเป็นสัญญาณดิจิทัล

คุณเลือกตอบ ๑. สัญญาณข้อมูล On/Off

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน

ข้อต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเท

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ร้อยยู่ใจเรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนร้อยละ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนฉบับที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนกฯเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สมัครผู้เรียนใหม่ได้ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ร้อยละที่ทั้งหมด 10 ร้อย เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

2. การส่งสัญญาณข้อมูลชนิดใดที่อาจต้องมีการกรองสัญญาณเพื่อเอาสัญญาณรบกวนออก

ก. สัญญาณโฟลดิ้ง
 ข. สัญญาณอนาล็อก
 ค. สัญญาณดิจิทัล
 ง. สัญญาณคลื่น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ร้อยยู่ใจเรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนร้อยละ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนฉบับที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนกฯเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สมัครผู้เรียนใหม่ได้ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ร้อยละที่ทั้งหมด 10 ร้อย เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

3. สัญญาณดิจิทัลที่มีลักษณะของสัญญาณข้อมูลเป็นแบบใด

ก. เป็นรูปกราฟสี่เหลี่ยม
 ข. เป็นสัญญาณร้อยละต่อเนื่องกันไม่
 ค. เป็นสัญญาณที่มีระดับเปลี่ยนและคงที่อย่างฉับพลัน
 ง. เป็นสัญญาณร้อยละที่มีแค่ On/Off

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเท

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก ร้อยยู่ใจเรียน ผลการประเมินการเรียน รับคืนร้อยละ ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนฉบับที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนกฯเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


สมัครผู้เรียนใหม่ได้ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ร้อยละที่ทั้งหมด 10 ร้อย เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

4. การแยกสัญญาณออกและแปลงสัญญาณข้อมูลจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล เป็นกระบวนการในข้อใด

ก. การมอดูเลต
 ข. การดีมอดูเลต
 ค. การแปลงสัญญาณ
 ง. การแยกสัญญาณ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ๑

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนแบบที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อมข้อ
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนวันนี้ 87 คน


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

5. ข้อใดคือความแตกต่างของการมอดูเลตความถี่และการมอดูเลตความถี่

- ก. การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่เท่ากับต้นทาง แต่การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่มากกว่าต้นทาง
- ข. การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่เท่ากับต้นทาง
- ค. การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่มากกว่าต้นทาง
- ง. การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่การมอดูเลตความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่

[ตรวจผลการสอบ](#)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ๑

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนแบบที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อมข้อ
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนวันนี้ 87 คน


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

6. การทรมองภาพทางโทรศัพท์ เป็นรูปแบบการส่งสัญญาณรูปแบบใด

- ก. แบบ Simplex
- ข. แบบ Half Duplex
- ค. แบบ Full Duplex
- ง. แบบ Echo Plex

[ตรวจผลการสอบ](#)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสาร

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รายชื่ผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนแบบที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพร้อมข้อ
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนวันนี้ 87 คน


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เลือกทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

7. ข้อใดเป็นวิธีการส่งข้อมูลในระบบของ Full Duplex

- ก. ข้อมูลสามารถส่งสวนทางกันได้ แต่ต้องรอสับกันจะทำงานในเวลาเดียวกันไม่ได้
- ข. การส่งข้อมูลต้องอาศัยการรับพร้อมกัน เพื่อส่งการเป็นผู้ส่งและผู้รับสัญญาณ
- ค. เป็นการส่งข้อมูลได้พร้อม ๆ กันทั้งสองทาง
- ง. เป็นการส่งข้อมูลในทิศทางเดียวเท่านั้นและตลอดเวลา

[ตรวจผลการสอบ](#)



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเว็บด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าถัดไป 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพบข้อ

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

45 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน


เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

8. ข้อใดเป็นรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม

- ก. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลในระนาบคู่
- ข. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องพิมพ์
- ค. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีวงใช้สายส่งข้อมูลคุณภาพสูง
- ง. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบใช้สัญญาณนาฬิกากำหนดตำแหน่งบิต

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเว็บด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าถัดไป 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพบข้อ

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

46 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน


เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

9. การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ เป็นรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลประเภทใด

- ก. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน
- ข. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
- ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบหลายช่องทาง
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบใช้สัญญาณ

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเว็บด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าถัดไป 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามพบข้อ

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

47 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน


เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

10. ลักษณะการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลในข้อใดเป็นการรับ - ส่งข้อมูลแบบขนาน

- ก. การรับ - ส่งที่ใช้สัญญาณนาฬิกากำหนดบิตเริ่มต้นและบิตตาม
- ข. การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่อยู่คนละอาคาร
- ค. การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลเป็นชุดของบิตเรียกว่าไบนารี โดยส่งทีละ 1 ไบนารี
- ง. การรับ - ส่งข้อมูลที่ใช้ส่งและจัดรับทำการส่งและรับข้อมูลในเวลาเดียวกัน

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป

ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่ขอ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้ ขั้นตอนเรียน ฝึกทำข้อสอบ ออกจากระบบ

แผนการเรียน หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล


หัวข้อเรื่อง

- 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล
- 2.2 มอดูเลชัน
- 2.3 กิจทางการส่งสัญญาณข้อมูล
- 2.4 รูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล

แนวคิด

- 1) ในการส่งข้อมูลหรือสารสนเทศผ่านอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร หรือระหว่างคอมพิวเตอร์ จะต้องการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณเพื่อส่งผ่านไปในสื่อกลาง โดยแบ่งสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารได้ 2 ชนิดคือสัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล
- 2) มอดูเลชัน เป็นกระบวนการแปลงสัญญาณข้อมูลจากสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณแอนะล็อก โดยการแปลงสัญญาณข้อมูลและรวมเข้าด้วยกันกับคลื่นนำคลื่นส่งไปในสื่อกลาง
- 3) กิจทางการส่งสัญญาณข้อมูล เป็นการส่งหรือนำข้อมูลหรือข่าวสารจากผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับหรืออุปกรณ์รับ มีรูปแบบการส่งสัญญาณข้อมูล 3 รูปแบบ คือ แบบทางเดียว แบบกึ่งทางคู่ แบบทางคู่
- 4) การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายสื่อสารเป็นการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลอนาล็อกหรือดิจิทัลผ่านสื่อกลางประเภทสาย ซึ่งสามารถทำได้ 2 รูปแบบคือ การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนาล็อก และการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป

ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่ขอ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้ ขั้นตอนเรียน ฝึกทำข้อสอบ ออกจากระบบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการรับ - ส่งสัญญาณ ข้อมูล

1. สามารถระบุชนิดของสัญญาณข้อมูลและเลือกใช้ชนิดของสัญญาณข้อมูลได้
2. สามารถอธิบายความหมายของสัญญาณข้อมูลแต่ละชนิดได้
3. สามารถอธิบายความหมายของกรรมวิธีสัญญาณได้
4. สามารถบอกความแตกต่างของกรรมวิธีสัญญาณแต่ละแบบได้
5. สามารถระบุกิตทางการส่งสัญญาณข้อมูลได้
6. สามารถอธิบายวิธีการส่งสัญญาณข้อมูลของคณะกิตทางการส่งสัญญาณข้อมูลได้
7. สามารถระบุและเลือกรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลในการสื่อสารข้อมูลได้
8. สามารถอธิบายความหมายของรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแต่ละแบบได้

Back



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป

ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่ขอ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้ ขั้นตอนเรียน ฝึกทำข้อสอบ ออกจากระบบ


หัวข้อเรื่อง 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล

ในการส่งข้อมูลหรือสารสนเทศ เพื่อทำการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการรับ - ส่งข้อมูลนั้น จะต้องมีอุปกรณ์แปลงข้อมูลที่ถือการส่งให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณ เพื่อให้สามารถส่งไปในตัวกลางหรือสื่อกลางที่เป็นช่องทางการสื่อสารได้ โดยสามารถแบ่งสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารได้เป็น 2 ชนิด คือ สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล

1. สัญญาณข้อมูลแอนะล็อก

สัญญาณแอนะล็อก (Analog Signals) เป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณ (Amplitude) ที่เปลี่ยนแปลงสูงหรือต่ำอย่างต่อเนื่อง โดยสัญญาณจะอยู่ในรูปแบบของคลื่นที่มีความถี่แน่นอน มีการเปลี่ยนแปลงระดับของสัญญาณเป็นลักษณะขนาดของสัญญาณ และมีความถี่ที่เรียกว่า เฮิรตซ์ (Hertz : Hz) ตัวอย่างของสัญญาณแอนะล็อก เช่น สัญญาณเสียงของเครื่องโทร หรือสัญญาณภาพโทรทัศน์ กระแสไฟฟ้าสลับ การส่งข้อมูลผ่านระบบโทรศัพท์

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบแอนะล็อกเป็นการส่งสัญญาณแบบแอนะล็อกที่ไม่สนใจในสิ่งที่บรรจุรวมอยู่ในสัญญาณและสัญญาณที่ทำการส่งออกไปจะมีเสียงจากฮอนดิงเสียง ๆ เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ดังนั้นการส่งสัญญาณแอนะล็อกในระยะไกล ๆ จึงต้องอาศัยเครื่องขยายสัญญาณหรือแอมพลิฟายเออร์ (Amplifier) เพื่อเพิ่มพลังงานให้กับสัญญาณ แต่ในการใช้เครื่องขยายสัญญาณจะมีสัญญาณรบกวน (Noise) รวมกับสัญญาณข้อมูลด้วย ยิ่งระยะทางไกลมากขึ้นไร สัญญาณรบกวนจะมีมากขึ้นเท่านั้น จึงมีวงจรถ่ายสัญญาณ (Filter) เพื่อกรองเอาสัญญาณรบกวนออกอีก



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ตรี

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

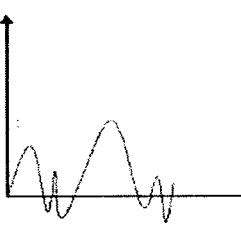
หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับฟังเสียง ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

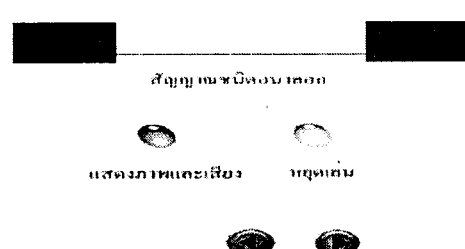
บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สมัครผู้เรียนใหม่ใน 07 ชม

ลักษณะของสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal)






สัญญาณอนาล็อก

แสดงภาพและเสียง ภาพนิ่ง

สัญญาณแบบอะนาล็อก



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับฟังเสียง ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

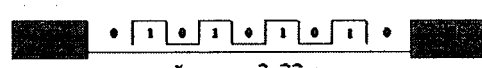
สมัครผู้เรียนใหม่ใน 07 ชม

หัวข้อที่ 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล

2. สัญญาณข้อมูลดิจิทัล


สัญญาณดิจิทัล (Digital Signals) เป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง โดยมีระดับของสัญญาณเพียง 2 ระดับ คือ สูงและต่ำ การเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณจะไม่มีค่าต่อเนื่องกัน และโดยปกติระดับสูงจะแทนด้วยตัวเลข 1 (บิตสัญญาณ) และระดับต่ำจะแทนด้วยตัวเลข 0 (บิตสัญญาณ) อัตราเร็วในการส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัล เรียกว่า บิตต่อวินาที (bps)

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัลจะสนใจในทุกสิ่งที่มีปรากฏในสัญญาณ เมื่อระยะทางมีมากขึ้นจะทำให้สัญญาณดิจิทัลสลายหายไป จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณหรือรีพีตเตอร์ (Repeater) เพื่อรับสัญญาณของสัญญาณที่มีลักษณะเป็น "1" และ "0" เสียก่อน แล้วจึงส่งสัญญาณที่ถูกรักษาออกไป ดังนั้นหากเป็นการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้มักนิยมใช้การส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัล



สัญญาณชนิดดิจิทัล

สรุปเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.1



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาอยู่เรียน ผลการประเมินการเรียน รับฟังเสียง ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน่วยที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามทบทวน
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สมัครผู้เรียนใหม่ใน 07 ชม

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.1 ชนิดของสัญญาณข้อมูล

ให้นักศึกษาเข้าไปใน กระดานข่าว เพื่อ ศึกษาหัวข้ออภิปราย และร่วมแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อ ดังนี้

"สัญญาณอนาล็อก เป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง คือ ระดับสูงและต่ำ" นักศึกษาคิดว่าข้อความดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อเสนอแนะ นักศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องชนิดของสัญญาณข้อมูล

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาค้นคว้าและอภิปรายระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.1

บันทึกถ้อยคำเรียน a

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกถ้อยคำเรียน a

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาพวงโคจร
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามทบทวน
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

ประวัติผู้เรียนวันที่ 16/04/07 07:00

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

หัวข้อที่ 2.1 ทบทวนสัญญาณวิทยุ

1. สัญญาณในสื่อใดที่มีระดับของสัญญาณ 2 ระดับ คือ ถูกและผิด

ก. สัญญาณอนาล็อก
 ข. สัญญาณดิจิทัล
 ค. สัญญาณเสียง
 ง. สัญญาณโทรทัศน์

2. หากต้องการใช้คลื่นความถี่วิทยุตามเพื่อรับส่งงานให้เกินสัญญาณ ข้อมูล สัญญาณเพื่อส่งให้เครื่องควบคุมการเป็นสัญญาณ ข้อมูลชนิดใด

ก. สัญญาณอนาล็อก
 ข. สัญญาณดิจิทัล
 ค. สัญญาณเสียง
 ง. สัญญาณโทรทัศน์

3. การสื่อสารข้อมูลในระบบไร้สายนิยมใช้สัญญาณข้อมูลชนิดใดในการติดต่อสื่อสาร

ก. สัญญาณอนาล็อก
 ข. สัญญาณดิจิทัล
 ค. สัญญาณเสียง
 ง. สัญญาณโทรทัศน์

4. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของสัญญาณอนาล็อกได้ถูกต้อง

ก. เป็นสัญญาณที่มีระดับแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 0 และ 1
 ข. เป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงสูงหรือต่ำอย่างต่อเนื่อง
 ค. เป็นสัญญาณที่มีระดับเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน
 ง. เป็นสัญญาณที่มีรูปกราฟเป็นเส้นเรียบ

บันทึกถ้อยคำเรียน a

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกถ้อยคำเรียน a

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาพวงโคจร
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามทบทวน
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

ประวัติผู้เรียนวันที่ 16/04/07 07:00

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

หัวข้อที่ 2.2 มอดูเลชัน

มอดูเลชัน (Modulation) เป็นกระบวนการแปลงสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกเพื่อส่งไปในสื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล เนื่องจากสัญญาณข้อมูลที่มีระดับสูงในเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณดิจิทัล แต่สัญญาณที่ส่งไปในสื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารเป็นสัญญาณอนาล็อก ดังนั้นจึงต้องมีการแปลงสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกก่อนที่จะส่งและเนื่องจากความถี่ของสัญญาณ วิทยุเป็นระยะทางไกลจึงต้องมีการเพิ่มกำลังงานให้กับสัญญาณด้วย ดังนั้นการแปลงสัญญาณและการรับส่งงานให้กับสัญญาณจึงเรียกว่า **มอดูเลชัน**

การมอดูเลชันสามารถทำได้โดยการนำข้อมูลมารวมกับคลื่นพาห้ (carrier signal) ซึ่งมีขนาดความถี่ระดับของสัญญาณและความถี่ของพาห้จะสูงกว่าความถี่ของสัญญาณอนาล็อก เมื่อสัญญาณที่ส่งออกไปถึงผู้รับแล้วจะทำการแยกสัญญาณออกจากพาห้และนำข้อมูลจากสัญญาณอนาล็อกกลับเป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า **ดีมอดูเลชัน (Demodulation)** อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการมอดูเลชันและดีมอดูเลชันสัญญาณเรียกว่า **โมเด็ม (Modem - Modulator - Demodulator)**

การมอดูเลชันสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อกโดยวิธีใด

แสดงภาพ และอธิบาย

รูปคุณ

บันทึกถ้อยคำเรียน a

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกถ้อยคำเรียน a

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาพวงโคจร
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามทบทวน
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

ประวัติผู้เรียนวันที่ 16/04/07 07:00

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการประเมิน](#) [บันทึกถ้อยคำ](#) [ติดต่อผู้เรียน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่อง **วงโคจรดาวเทียม**

หัวข้อที่ 2.2 มอดูเลชัน

การมอดูเลชันที่ใช้ในระบบสื่อสารมี 3 ประเภท ๆ คือ การมอดูเลชันแอมพลิจูด การมอดูเลชันความถี่ และการมอดูเลชันเฟส

1. การมอดูเลชันแอมพลิจูด (AM : Amplitude Modulation) เป็นวิธีการที่ง่าย และสะดวกที่สุด วิธีการนี้จะแทนข้อมูลด้วยสัญญาณที่มีขนาดต่างกันแล้วนำไปมอดูเลชันกับคลื่นพาห้จะได้สัญญาณที่มีความถี่เท่ากับความถี่ของคลื่นพาห้ แต่มีขนาดหรือแอมพลิจูดของสัญญาณเปลี่ยนแปลงไปตามแอมพลิจูดของสัญญาณข้อมูล

2. การมอดูเลชันความถี่ (FM : Frequency Modulation) เป็นวิธีการที่แทนข้อมูลด้วยสัญญาณที่มีความถี่ต่างกันแล้วนำไปมอดูเลชันกับคลื่นพาห้ จะได้สัญญาณที่มีขนาดหรือแอมพลิจูดคงที่แต่ความถี่ของสัญญาณไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามความถี่ของสัญญาณข้อมูล

3. การมอดูเลชันเฟส (PM : Phase Modulation) เป็นวิธีการที่แทนข้อมูลด้วยสัญญาณที่มีขนาดเท่ากันแล้วนำไปมอดูเลชันกับคลื่นพาห้ จะได้สัญญาณที่มีขนาดหรือแอมพลิจูดและความถี่คงที่เท่ากับความถี่ของคลื่นพาห้ แต่สัญญาณจะมีเฟสเปลี่ยนแปลงไป

สรุปเนื้อหาบทเรียน การมอดูเลชันระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.2

บันทึกก่อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รับข้อสอบ](#) [ผลการประเมินการเขียน](#) [รับคืนข้อสอบ](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกริยาและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำตามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าชมเว็บไซต์: 87 คน

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.2 มอดูเลชั่น

ให้นักศึกษาเข้าไปในห้องสนทนา เพื่อสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนในหัวข้อ ดังนี้

การมอดูเลตและการดีมอดูเลตสัญญาณข้อมูล แยกต่างกันอย่างใด และใช้อุปกรณ์ใดในการทำงาน

ส่งคำตอบกลับมายังอีเมลของผู้สอนที่ nonglak@yahoo.com

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องการมอดูเลต

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาส่งกลับไปที่แชตบ็อกซ์กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.2

บันทึกก่อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รับข้อสอบ](#) [ผลการประเมินการเขียน](#) [รับคืนข้อสอบ](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกริยาและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำตามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าชมเว็บไซต์: 87 คน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.2 มอดูเลชัน

1. การมอดูเลชันเป็นการแปลงสัญญาณใด เป็นสัญญาณใด

ก. สัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
 ข. สัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อก
 ค. สัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณอนาล็อก
 ง. สัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณดิจิทัล

2. การมอดูเลตสัญญาณที่มีความถี่ต่างกัน เข้ากับคลื่นพาหะ เป็นการมอดูเลตแบบใด

ก. การมอดูเลตทางแอมพลิจูด
 ข. การมอดูเลตทางความถี่
 ค. การมอดูเลตทางเฟส
 ง. การมอดูเลตทางขนาบ

3. การดีมอดูเลตเป็นการกระทำกับสัญญาณ ข้อมูลในลักษณะใด

ก. การแปลงสัญญาณข้อมูลจากดิจิทัลเป็นดิจิทัล
 ข. การแปลงสัญญาณข้อมูลจากอนาล็อกเป็นอนาล็อก
 ค. การแปลงสัญญาณข้อมูลจากดิจิทัลเป็นอนาล็อก
 ง. การแปลงสัญญาณข้อมูลจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล

4. การแทนสัญญาณ ข้อมูลที่มีความถี่ต่างกันแล้วนำไปมอดูเลตกับคลื่นพาหะเป็นการมอดูเลตแบบใด

ก. การมอดูเลตทางแอมพลิจูด
 ข. การมอดูเลตทางความถี่
 ค. การมอดูเลตทางเฟส
 ง. การมอดูเลตทางขนาบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อ่านแบบเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล *จัดทำโดย อ.นงลักษณ์*

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
 จัดทำโดย

บันทึกก่อนรับคุณ ๑

หน้าแรก [รับข้อสอบ](#) [ผลการประเมินการเขียน](#) [รับคืนข้อสอบ](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกริยาและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

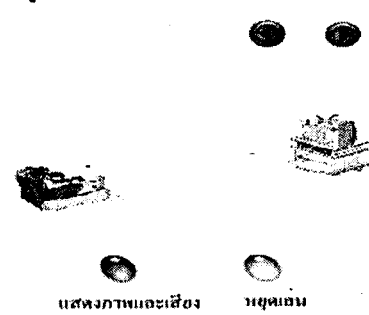
ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำตามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าชมเว็บไซต์: 87 คน


หัวข้อที่ 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล

การส่งสัญญาณข้อมูล หมายถึง การส่ง (นำ) ข้อมูลหรือข่าวสารจากเครื่องส่งหรือผู้ส่ง ผ่านทางสื่อหรือตัวกลาง ไปยังเครื่องรับหรือผู้รับ ข้อมูลหรือข่าวสารที่ถูกส่งออกไปอาจจะอยู่ในรูปของสัญญาณเสียง สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือแสงก็ได้ ซึ่งในการสื่อสารข้อมูลสามารถแบ่งการส่งสัญญาณข้อมูลเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบทิศทางเดียวหรือซิมเพล็กซ์ (One-Way หรือ Simplex) เป็นการสื่อสารที่ผู้ส่งสามารถส่งข้อมูลได้ทางเดียวเท่านั้น และพอส่งแล้ว ผู้รับไม่สามารถส่งข้อมูลตอบกลับมาได้ และผู้รับจะรับข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว ช่องทางการสื่อสารที่อนุญาตให้ส่งข้อมูลได้จะมีเพียงทางเดียวเท่านั้น ตัวอย่างเช่น การกระจายเสียงของสถานีวิทยุ หรือ การแพร่ภาพทางโทรทัศน์



แสดงภาพและเสียง มัลติเพล็กซ์



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ออนไลน์แบบเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 1

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตเอก รับคุณ อ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

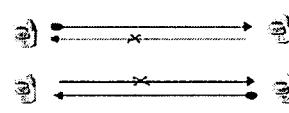
- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนรับข้อ: 87 คน



หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **รับข้อเรียน** > **ติดต่อผู้เรียน** > **ออกจากระบบ**

หัวข้อเรื่องที่ 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล


2. ระบบทั้งทางผู้หรือสองทิศทาง (Either-Way or Two Ways หรือ Half Duplex) เป็นวิธีการสื่อสารที่ผู้รับและผู้ส่งสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ ไม่สามารถรับ-ส่งได้ในเวลาเดียวกัน โดยแต่ละฝ่ายจะส่งข้อมูลกันทางทิศทางใดทิศทางหนึ่ง จะเป็นผู้ส่งข้อมูลก่อน ผู้รับจะรอรับข้อมูลไปใช้ ตัวอย่างเช่น การสนทนาทางวิทยุแบบสองทิศทาง หรือการสื่อสารของตัวควบคุมแบบวงแหวน-พหุทิศทาง ซึ่งต้องอาศัยการสื่อสารทิศทางเดียวสองทางเป็นผู้ส่งสัญญาณ และใช้ทางทิศทางหนึ่งรับสัญญาณทิศทางเดียวทิศทางชุด บางครั้งระบบการสื่อสารแบบนี้เรียกว่า ระบบสายคู่ (Two-Wire Line)



การสื่อสารแบบทั้งทางผู้หรือสองทิศทาง Half Duplex

แสดงภาพและเสียง หยุดชม



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ออนไลน์แบบเครือข่าย
วิชาการ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตเอก รับคุณ อ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

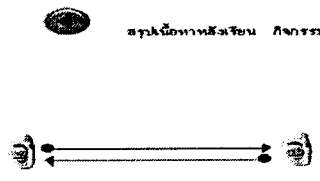
- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนรับข้อ: 87 คน



หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **รับข้อเรียน** > **ติดต่อผู้เรียน** > **ออกจากระบบ**

หัวข้อเรื่องที่ 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล


3. ระบบทางผู้หรือสี่ทิศทางเต็ม (Both-Way หรือ Full Duplex) หรือแบบสองทิศทางพร้อมกัน เป็นวิธีการสื่อสารที่ผู้รับและผู้ส่งสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้พร้อมกันทั้งสองทาง โดยทั้งสองฝ่ายสามารถเป็นผู้ส่งและผู้รับข้อมูลได้ในเวลาเดียวกัน และสามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกัน ตัวอย่างเช่น ในการพูดโทรศัพท์ที่ทำงานสามารถคุยกันกับคู่สนทนาได้ใน (ในการนี้มองกับชุดหรือทะเลาะกัน) การทำงานจะเป็นทิศทางเดียว แต่ในการใช้งานจริง ๆ แล้วจะเป็นแบบทั้งทางผู้หรือสี่ทิศทาง หรือทิศทางชุด บางครั้งระบบการสื่อสารแบบนี้เรียกว่า Four-Wire Line



สถาปัตยกรรมของระบบสื่อสารแบบ Full Duplex

แสดงภาพและเสียง หยุดชม



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ออนไลน์แบบเครือข่าย
วิชาการ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตเอก รับคุณ อ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนรับข้อ: 87 คน

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **รับข้อเรียน** > **ติดต่อผู้เรียน** > **ออกจากระบบ**

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 2.3 ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ โดยยังไม่ต้องคอมเมนต์ข้อที่ nonglek_tu@yahoo.com

1. ภาพผลผลิตทางโทรทัศน์ เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลชนิดทิศทางเดียว ใช่หรือไม่ใช่ เพราะเหตุใด
2. การโทรศัพท์โดยใช้วิทยุโทรศัพท์ เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลชนิดทั้งทางผู้ ใช่หรือไม่ใช่ เพราะเหตุใด
3. การสนทนาบนอินเทอร์เน็ต เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลชนิดทั้งทางผู้ ใช่หรือไม่ใช่ เพราะเหตุใด

ข้อแนะนำ ให้นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาค้นคว้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 2.3

แบบเรียนเก่าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับระบบการส่งสัญญาณข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามแบบย่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในสัปดาห์ที่ 97 คน

เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 2.3 อธิบายการส่งสัญญาณข้อมูล

- การเคลื่อนที่ของสารในรูปแบบของการโทรศัพท์เป็นรูปแบบการส่งสัญญาณรูปแบบใด
 - ก. Simplex
 - ข. Half - Duplex
 - ค. Full Duplex
 - ง. Echo Plex
- ข้อใดเป็นวิธีการส่งสัญญาณแบบทางทิศทางเดียว
 - ก. การกระจายเสียงของสถานีวิทยุ
 - ข. การสื่อสารผ่านเครื่องโทรเลขวิทยุ - วิทยุทีวี
 - ค. การเคลื่อนที่ของสัญญาณโทรศัพท์
 - ง. การไหลเวียนของน้ำในท่อประปา
- ข้อใดเป็นวิธีการส่งสัญญาณแบบสายคู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ก. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับไม่สามารถตอบกลับมาได้
 - ข. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับและผู้ส่งต้องพร้อมกันรับและส่ง
 - ค. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับและผู้ส่งสามารถรับและส่งพร้อม ๆ กันได้
 - ง. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับต้องพร้อมก่อนเข้าสู่ระบบ
- ข้อใดเป็นวิธีการส่งสัญญาณแบบคู่สายสี่เส้นหรือ Four-wire-Line
 - ก. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับไม่สามารถตอบกลับกันได้
 - ข. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับและผู้ส่งต้องพร้อมกันรับและส่ง
 - ค. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับและผู้ส่งสามารถรับและส่งพร้อม ๆ กันได้
 - ง. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีผู้รับต้องพร้อมก่อนเข้าสู่ระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

แบบเรียนเก่าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามแบบย่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในสัปดาห์ที่ 97 คน

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกเรียน** **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**

หัวข้อที่ 2.4 ระบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล

การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายสื่อสารเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลอนาล็อก หรือสัญญาณดิจิทัลผ่านสื่อกลางประเภทมีสาย ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม และ การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

2.41 การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
 เป็นการรับ - ส่งข้อมูลทีละ 1 บิตต่อครั้งผ่านทางสายสื่อสารเพียงเส้นเดียวเท่านั้น

2.42 การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน
 เป็นการรับ - ส่งข้อมูลทีละหลาย ๆ บิตหรือไปทีละ

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.4 สรุปเนื้อหาหลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 2.4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

แบบเรียนเก่าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามแบบย่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนในสัปดาห์ที่ 97 คน

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกเรียน** **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**

การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Transmission) เป็นการรับ-ส่งข้อมูลทีละ 1 บิต ต่อครั้งผ่านทางสายสื่อสารเพียงเส้นเดียวเท่านั้น โดยการส่งข้อมูลจะเรียงลำดับกันไปและลำดับการรับข้อมูลจะต้องตรงกัน คือ ผู้ส่งและผู้รับจะต้องทำการส่งและรับข้อมูลในความเร็วเดียวกัน และอัตราเร็วเดียวกัน เรียกว่า การซิงโครไนซ์เทคนิครักษาไว้ให้ลำดับของบิตทั้ง 2 ด้านตรงกันคือ การใช้สัญญาณนาฬิกา (Clock) กำหนดจังหวะของบิตรับและส่งบิต ทำให้ความผิดพลาดในการส่งข้อมูลจึงเป็นไปได้น้อยมาก เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลในระยะทางไกล ๆ เช่น จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่คนละอาคาร และค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลแบบอนุกรมยังมีราคาถูกอีกด้วย เนื่องจากการส่งข้อมูลคือการใช้ 1 ช่องทางสื่อสารในสายส่งสัญญาณเท่านั้น ความเร็วในการส่งข้อมูลจึงอยู่ในอัตราที่คือ 300 - 1200 บิตต่อวินาที สามารถใช้สาย UTP ซึ่งมีราคาถูกในการส่งข้อมูลได้

เนื่องจากการรับ-ส่งข้อมูลแบบอนุกรมเป็นการส่งทีละบิตเพียงตามลำดับกันไป อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นคือ เครื่องทางฝั่งรับไม่สามารถแยกแยะได้ว่าข้อมูลทีละบิตนี้เป็นข้อมูลทั้งหมดที่เหมือนกับที่ส่งมาหรือไม่ เนื่องจากไม่ทราบว่ามีข้อมูลที่รับมาทั้งหมดกี่บิต และสิ้นสุดที่บิตใด ดังนั้นเพื่อให้เครื่องทางฝั่งรับสามารถแยกแยะข้อมูลที่ส่งมาได้ จึงแบ่งการรับ-ส่งแบบอนุกรมออกเป็น 2 วิธีคือ การส่งข้อมูลแบบไม่ประสานจังหวะ และ การส่งข้อมูลแบบประสานจังหวะ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกชื่อเรียนคุณ **ส**

บทเรียนฉบับที่ **2**
 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
 ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบย่อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

x55 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 ชม

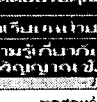
หน้าแรก วิชาเรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ออกจากระบบ

การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม

1) การส่งข้อมูลแบบไม่ประสานจังหวะหรืออะซิงโครนัส (Asynchronous Transmission) เป็นวิธีการส่งข้อมูลไปบนสื่อนำข้อมูลโดยข้อมูลที่ส่งไปนั้นไม่มีจังหวะในการส่งข้อมูล แต่ละส่งเป็นชุด ๆ มีภาคเริ่มรหัสควบคุม ซึ่งมีเป็นลักษณะที่ใช้แบ่งข้อมูลออกเป็นชุด ๆ ซึ่งแต่ละชุดจะมีตัวบ่งชี้มาคือ Start Bit Stop Bit และ Parity Bit โดย Start Bit จะอยู่หน้าตัวอักษร ข้อมูลที่ส่งมาจะเป็นชุด เริ่มที่ตัวอักษร ส่วน Stop Bit จะอยู่หลังตัวอักษร ข้อมูลที่รับมาจะประกอบด้วยตัวอักษรแล้ว และ Parity Bit จะอยู่ก่อน Stop Bit เพื่อใช้ตรวจสอบว่าตัวอักษรที่ได้รับมานั้นตรงกับตัวอักษรที่ส่งมาหรือไม่ ตัวอย่างเช่น ถ้าขนาดข้อมูลแต่ละชุดมีขนาด 8 บิต ขนาดภาคส่งข้อมูลจะมีตัวบ่งชี้ตัวสัญญาณอนุกรมเริ่มต้นขนาด 1 บิต ข้อมูล 8 บิต และสัญญาณอนุกรมสิ้นสุด 1 บิต

2) การส่งข้อมูลแบบประสานจังหวะหรือซิงโครนัส (Synchronous Transmission) เป็นเทคนิคการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ประสิทธิภาพดีกว่าการสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส คือ ลักษณะข้อมูลที่ผู้รับ-ส่งผ่านสายสื่อสารจะเป็นกลุ่มของตัวอักษรจำนวนมาก เรียกว่า แพคเกจ (Package) หรือบล็อก (Block of Bits) โดยไม่จำเป็นต้องมีบิตเริ่มต้นและบิตจบ ทำให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก และมีการเพิ่มบิตที่ขึ้นชื่อ Header และ Trailer ไว้ที่ส่วนหัวและท้ายของแพคเกจเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่รับมาและข้อมูลที่ส่งมาตรงกันหรือไม่ นอกจากนี้ยังมีภาคเริ่ม Parity Bit ไว้ก่อน Trailer เพื่อใช้ตรวจสอบว่าแพคเกจที่ได้รับนั้นถูกต้องเหมือนกับที่ส่งมาหรือไม่ ในการรับ-ส่งข้อมูลนั้น ทั้งผู้รับและผู้ส่งจะต้องทำงานให้สอดคล้องกันโดยใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความถี่เท่ากัน หากใช้ความถี่ไม่เท่ากันจะทำให้การรับ-ส่งข้อมูลผิดพลาด ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะกับการรับ-ส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์

รูปภาพ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกชื่อเรียนคุณ **ส**

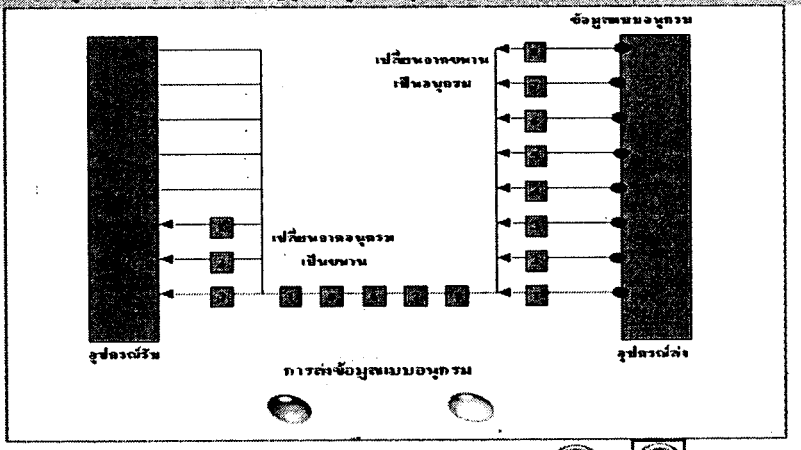
บทเรียนฉบับที่ **2**
 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
 ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบย่อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

x55 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 ชม


หน้าแรก วิชาเรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ออกจากระบบ

รูปภาพแสดง การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน



การรับ-ส่งข้อมูลแบบขนาน

รูปภาพ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกชื่อเรียนคุณ **ส**

บทเรียนฉบับที่ **2**
 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและ
 ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบย่อ
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

x55 ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 ชม

หน้าแรก วิชาเรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ชื่อผู้เรียน ออกจากระบบ

การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน (Parallel Transmission) เป็นการรับ-ส่ง ครั้งละหลาย ๆ บิต หรือเป็นชุดของบิต เรียกว่า ไบต์ (Byte) โดยข้อมูล 1 บิตจะใช้สายสื่อสาร 1 เส้น ดังนั้นจำนวนของสายสื่อสารที่ใช้จึงเท่ากับจำนวนบิตของข้อมูลที่ต้องการส่งในแบบขนานกัน เช่น ถ้าสายสื่อสารมีสายข้อมูล 8 สาย การส่งข้อมูลจะส่งได้ทีละ 1 ไบต์ (สายข้อมูล 1 สายสามารถส่งข้อมูลได้ 1 บิต ดังนั้นสายข้อมูล 8 สาย สามารถส่งข้อมูลได้ 8 บิต หรือ 1 ไบต์)

การรับ-ส่งข้อมูลแบบขนานสามารถส่งข้อมูลได้มาก แต่โอกาสผิดพลาดของข้อมูลมักเกิดขึ้นได้มาก โดยเฉพาะการส่งในระยะทางไกล ๆ จึงเหมาะสำหรับการส่งข้อมูลในระยะใกล้ คือ น้อยกว่า 100 ฟุต เช่น ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครื่องพิมพ์ และในการส่งข้อมูลแบบขนานผู้รับจะต้องทำการตรวจสอบว่าบิตใดเป็นบิตเริ่มต้นและบิตจบเพื่อที่จะทำให้การรับข้อมูลทำได้ถูกต้อง ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะคล้ายคลึงกับการส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส ซึ่งในการส่งข้อมูลจะต้องส่งด้วยความเร็วสูง (มากกว่า 9600 บิตต่อวินาที) จึงต้องใช้สายส่งคุณภาพสูง เช่น สายโคแอกเชียล จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลแบบขนานมีราคาสูง

รูปภาพ

แบบฝึกหัดแบบฝึกหัด 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาคเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหนบ่ขอ
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาพื้นฐาน วัตถุประสงค์เรียน ออกจากระบบ

รูปสถานะและ การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

อุปกรณ์รับ หน่วยประมวลผลกลาง

การส่งข้อมูลแบบขนาน

อุปกรณ์ส่ง หน่วย CPU

แสดงภาพและเสียง หยุดเล่น

แบบฝึกหัดแบบฝึกหัด 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาคเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหนบ่ขอ
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาพื้นฐาน วัตถุประสงค์เรียน ออกจากระบบ

กิจกรรมระหว่งเรียนหัวข้อเรื่อง 2.4 รูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ให้นักเรียนเข้าไปในกระดานข่าว เพื่อ ศึกษาหัวข้ออภิปราย และร่วมแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อต่อไปนี้

การส่งสัญญาณแบบขนานและแบบอนุกรม แตกต่างกันอย่างไร

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องรูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาลงมาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่อง 2.4

แบบฝึกหัดแบบฝึกหัด 2

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนภาคเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหนบ่ขอ
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาพื้นฐาน วัตถุประสงค์เรียน ออกจากระบบ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่อง 2.4 รูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูล

1. การรับ - ส่งสัญญาณ ข้อมูลแบบอนุกรมในซีดีรอมเป็นตัวอย่างขนาด จังหวะบิตเริ่มต้นและบิตจบ

- ก. จำนวนสายส่งข้อมูล
- ข. ความเร็ว
- ค. จำนวนข้อมูล
- ง. สัญญาณนาฬิกา

2. การส่งสัญญาณ ข้อมูลในข้อใดที่จำนวนข้อมูลที่ส่งจะขึ้นอยู่กับสายสื่อสารที่ใช้ส่งข้อมูล

- ก. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน
- ข. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
- ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบหลายช่องทาง
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบสะท้อนสัญญาณ

3. ลักษณะการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูลแบบใดที่รับและส่งข้อมูลผ่านสายสื่อสารเป็นกลุ่มตัวกระจุกตามภาคหรือเป็นแพ็คเกจ

- ก. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส
- ข. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบซิงโครนัส
- ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

4. การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูลในข้อใดเป็นการรับและส่งข้อมูลครั้งละหลาย ๆ บิตหรือที่เรียกว่า ไบต์

- ก. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส
- ข. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบซิงโครนัส
- ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาที่เรียน ติลลิ่งผู้สอน วิกิการระบบ

บทเรียนเกี่ยวกับ 2 ความรู้เกี่ยวกับบริการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทศสอนก่อนเรียน
แผนกการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สมัครผู้เรียนใหม่ได้ 97 คน

สัญญาณการสื่อสารข้อมูล (อนาล็อกและดิจิทัล)
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html

การถอดแอด
http://irrigation.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network3.htm

ทิศทางของการสื่อสารข้อมูล
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html
http://irrigation.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network6.htm

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนานและอนุกรม
http://irrigation.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network3.htm

การส่งสัญญาณแบบอะซิงโครนัสและซิงโครนัส
http://irrigation.nid.go.th/nid15/ppn/Knowledge/Networks%20Technology/network4.htm

เว็บบอร์ดสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้, ถามตอบปัญหาทาง, แนะนำ, ประกาศ, หรือพูดคุยกันในห้องเรียน

[10 ข้อ] [แสดงจำนวนข้อที่แสดง] [ตั้งกระทู้ใหม่]

เว็บบอร์ดสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 2 กระทู้

กระทู้	หัวข้อ	ผู้โพสต์	วันที่	ตอบ	ดู
0002	การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนานและอนุกรม ต่างกันอย่างไร ขอโปรแกรม	สมทรง	12 ต.ค. 2550 23:04:45	0	0
0001	สัญญาณอนาล็อก เป็นสัญญาณที่มีระดับของสัญญาณเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน จริงหรือไม่	admira	12 ต.ค. 2550 23:03:45	0	0

- กระทู้ใหม่
 - กระทู้ที่ยังไม่มีคนตอบ
 - กระทู้ที่ถูกตอบแล้ว
 - กระทู้ที่ถูกล็อค
 - กระทู้ข่าว (pin)
 - ติดกระทู้

เวลาตามมาตรฐานประเทศไทย 10 กระทู้/หน้า
 กำลังแสดงหน้า 1 / 1
 << 1 >>

[ตั้งกระทู้ใหม่]

<< กรุณาใช้ชื่อที่สุภาพ เพื่อสิ่งกันบอร์ด >>

CBL

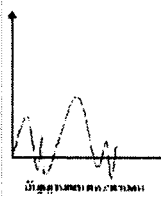
ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาที่เรียน ติลลิ่งผู้สอน วิกิการระบบ

บทเรียนเกี่ยวกับ 2 คำถามเกี่ยวกับบริการรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทศสอนก่อนเรียน
แผนกการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สมัครผู้เรียนใหม่ได้ 97 คน

คำถามพิเศษ



การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ใช้สัญญาณอนาล็อกหรือดิจิทัล หรือใช้ทั้ง 2 สัญญาณ หากใช้ทั้ง 2 สัญญาณ ช่วงใดเป็นการส่งสัญญาณอนาล็อกและช่วงใดเป็นการส่งสัญญาณดิจิทัล

มีผู้ตอบคำถาม 0 คน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a
หน้าแรก วิชา การประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เรียงทำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. สัญญาณข้อมูลที่เป็นแบบเลขฐานสิบห้าเป็นสัญญาณข้อมูลชนิดใด

ก. สัญญาณเสียง
 ข. สัญญาณภาพ
 ค. สัญญาณอนาล็อก
 ง. สัญญาณดิจิทัล

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a
หน้าแรก วิชา การประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เรียงทำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)


1. สัญญาณข้อมูลที่เป็นแบบเลขฐานสิบห้าเป็นสัญญาณข้อมูลชนิดใด

ก. สัญญาณเสียง
 ข. สัญญาณภาพ
 ค. สัญญาณอนาล็อก
 ง. สัญญาณดิจิทัล

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน

ข้อต่อไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a
หน้าแรก วิชา การประเมินการเรียน ชั้นเรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนหน้าที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีสอบทั้งหมด 10 ข้อ เรียงทำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

2. การส่งสัญญาณข้อมูลชนิดใดจะต้องมีการกรองสัญญาณเพื่อเอาสัญญาณรบกวนออก

ก. สัญญาณไฟฟ้า
 ข. สัญญาณอนาล็อก
 ค. สัญญาณดิจิทัล
 ง. สัญญาณคลื่น

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **o**

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกข้อมูล** **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใหม่ 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 ครั้ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

3. สัญญาณตัวใดของลักษณะของสัญญาณข้อมูลที่เป็นลบบิต

- ก. เป็นรูปกราฟสี่เหลี่ยม
- ข. เป็นสัญญาณข้อมูลที่อยู่ต่อเนื่องกันไป
- ค. เป็นสัญญาณที่มีระดับเปลี่ยนแปลงค่าอย่างฉับพลัน
- ง. เป็นลักษณะสัญญาณที่ปิด On/Off

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกข้อมูล** **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใหม่ 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 ครั้ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

4. การหมอกสีบนขาหืออภณะแปลงสัญญาณข้อมูลจากอนหรืออกเป็นดิจิตอล เป็นกระบวนการรับข้อใด

- ก. การมอดูเอต
- ข. การดีมอดูเอต
- ค. การแปลงสัญญาณ
- ง. การแยกสัญญาณ

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อ

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **a**

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกข้อมูล** **ติดต่อผู้สอน** **ออกจากระบบ**

บทเรียนหมายเลขที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหนบ่่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเริ่มใหม่ 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 ครั้ง เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

5. ข้อใดคือความแตกต่างของการมอดูเอตทางความถี่และการมอดูเอตทางมอก

- ก. การมอดูเอตทางความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่เท่ากับคลื่นพาห้ แต่การมอดูเอตทางเฟสจะได้สัญญาณที่มีมอกเพสเปลี่ยนแปลงไป
- ข. การมอดูเอตทางความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่การมอดูเอตทางเฟสจะได้สัญญาณที่มีความถี่เท่ากับคลื่นพาห้
- ค. การมอดูเอตทางความถี่จะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่การมอดูเอตทางเฟสจะได้สัญญาณที่มีมอกเพสเปลี่ยนแปลงไป
- ง. การมอดูเอตทางความถี่จะได้สัญญาณที่มีมอกเพสเปลี่ยนแปลงไป แต่การมอดูเอตทางเฟสจะได้สัญญาณที่มีความถี่ไม่คงที่

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกาารรับและส่งสัญญาณข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


๕55ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 รอบ เลือกทำตอนที่รู้สึกพร้อมหรือเมื่อว่าง (10 คะแนน)

6. การเชื่อมต่อทางโทรศัพท์ เป็นรูปแบบการส่งสัญญาณรูปแบบใด

- ก. แบบ Simplex
- ข. แบบ Half Duplex
- ค. แบบ Full Duplex
- ง. แบบ Echo Plex



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกาารรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


๕55ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 รอบ เลือกทำตอนที่รู้สึกพร้อมหรือเมื่อว่าง (10 คะแนน)

7. ข้อใดเป็นวิธีการส่งข้อมูลในระบบของ Full Duplex

- ก. ข้อมูลสามารถส่งส่วนทางกันได้ แต่ต้องรับกันจะ ทำได้ในเวลาเดียวกันไม่ได้
- ข. การส่งข้อมูลต้องอาศัยการรับสลับกัน เพื่อลดการเป็นขี้งงของผู้รับสัญญาณ
- ค. เป็นการส่งข้อมูลได้พร้อม ๆ กันทั้งสองทาง
- ง. เป็นการส่งข้อมูลในทิศทางเดียวเท่านั้นและตลอดเวลา



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับกาารรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


๕55ผู้เรียนเริ่มในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

มีรอบฝึกทั้งหมด 10 รอบ เลือกทำตอนที่รู้สึกพร้อมหรือเมื่อว่าง (10 คะแนน)

8. ข้อใดเป็นรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม

- ก. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลในระยะใกล้
- ข. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องพิมพ์
- ค. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลที่ต้องใช้สายส่งข้อมูลเฉพาะ
- ง. เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลแบบไร้สัญญาณนาฬิกาที่กำหนดตำแหน่งบิต



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **ส**

หน้าแรก วิชาข้อมูล ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

มีผู้เข้าเรียนใน ๑7 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

9. การส่งสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ เป็นรูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลรูปแบบใด

- ก. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน
- ข. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
- ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบหลายช่องทาง
- ง. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **ส**

หน้าแรก วิชาข้อมูล ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

มีผู้เข้าเรียนใน ๑7 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การรับและส่งสัญญาณ ข้อมูล

มีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

10. ลักษณะการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลในข้อใดเป็นการรับ - ส่งข้อมูลแบบขนาน

- ก. การรับ - ส่งที่ใช้สัญญาณนาฬิกาที่กำหนดอัตราเริ่มต้นและอัตรา
- ข. การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่อยู่คนละอาคาร
- ค. การรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลเป็นชุดของบิตเรียกว่าไบนารี โดยส่งทีละ 1 ไบนารี
- ง. การรับ - ส่งข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับทำการส่งและรับข้อมูลในเวลาเดียวกัน

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **ส**

หน้าแรก วิชาข้อมูล ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการรับและ
ส่งสัญญาณ ข้อมูล


ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดานข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

มีผู้เข้าเรียนใน ๑7 คน

10. ลักษณะการรับ - ส่งสัญญาณข้อมูลในข้อใดเป็นการรับ - ส่งข้อมูลแบบขนาน
ค. เลือกตอบ ค. กหรือข - ส่งสัญญาณข้อมูลเป็นชุดของบิตเรียกว่าไบนารี โดยส่งทีละ 1 ไบนารี

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสาร

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนเรียน ๘

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) > [ผลการประเมินการเรียน](#) > [บันทึกเรียน](#) > [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)


บทเรียนหมายเลขที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

ติดต่อผู้สอนในไลน์: 07 กข

หน้าที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล


หน้าที่ 3 นี้ศึกษาจะได้ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลในเรื่องของสายสัญญาณและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล รวมทั้งการให้บริการสายสื่อสารข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ของหน่วยงานการสื่อสารข้อมูล โดยมีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้



หัวเรื่องที่ 3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูล สายสัญญาณที่ถูกต้องจะส่งไปตรงตามสัญญาณหรือทิศทาง โดยสื่อกลางที่นิยมใช้มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ สื่อกลางแบบมีสายและสื่อกลางแบบไร้สาย

หัวเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล
 ในการสื่อสารข้อมูลแบบมีสายจะมีการใช้อุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณหรือรวบรวมสัญญาณเพื่อให้สัญญาณข้อมูลส่งไปส่งมาตามสายได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท เช่น โมเด็ม มีเดียสวิตเซอร์ คอนโทรลเลอร์ ไรเตอร์ เกตเวย์ pbx เป็นต้น

หัวเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล
 การส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายสัญญาณซึ่งเป็นสื่อกลางหรือแบบไร้สายสัญญาณหรือแบบไร้สาย ตัวอย่างคือมีการเชื่อมโยงองค์กรที่ให้บริการในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารแห่งประเทศไทย หรือการโทรคมนาคม เป็นต้น ซึ่งบริการซึ่งดำเนินการได้แก่ Dial-up Line Leased Line และ CATV เป็นต้น



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนเรียน ๘

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) > [ผลการประเมินการเรียน](#) > [บันทึกเรียน](#) > [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนหมายเลขที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

ติดต่อผู้สอนในไลน์: 07 กข

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

จำนวนมีทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)


1. สื่อกลางเป็นสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแบบไร้มีสาย

ก. โยธินหัวผ่านส่ง

ข. เคเบิลทีวี

ค. โทรศัพท์มือถือ

ง. โทรศัพท์สาธารณะ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเค

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกก่อนเรียน ๘

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) > [ผลการประเมินการเรียน](#) > [บันทึกเรียน](#) > [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนหมายเลขที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

ติดต่อผู้สอนในไลน์: 07 กข

1. มีสื่อกลางเป็นสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแบบไร้มีสาย
 คุณเลือกตอบ ค. โทรศัพท์มือถือ

เป็นคำตอบที่ ถูกต้อง

คุณทำได้ 1 คะแนน

ข้อต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก **วิชาสื่อสารข้อมูล** > ผลการประเมินการเรียน > **วิชาสื่อสารข้อมูล** > **คิดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ระยะเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

2. 1) นักศึกษาปฏิบัติการสื่อสาร LAN แบบธรรมดา 1 เชน โดยมีอุปกรณ์ในการสื่อสาร LAN ที่จัดเตรียมไว้ให้ และส่งสัญญาณที่ใช้อาจารับโดยเขียนชื่อของนักศึกษาที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช LAN หลังจากทื่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่ 3 เรียบร้อยแล้ว

ชนิดผู้เรียนใหม่: 87 คน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย **เรื่อง การสื่อสารข้อมูล**

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.บงลักษณ์ ต้วมสูงเม

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก **วิชาสื่อสารข้อมูล** > ผลการประเมินการเรียน > **วิชาสื่อสารข้อมูล** > **คิดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คะแนนที่ได้ 0 คะแนน เชน 10 คะแนน

2. นักศึกษาปฏิบัติการสื่อสาร LAN แบบธรรมดา 1 เชน โดยมีอุปกรณ์ในการสื่อสาร LAN ที่จัดเตรียมไว้ให้ และส่งสัญญาณที่ใช้อาจารับโดยเขียนชื่อของนักศึกษาที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช LAN หลังจากทื่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่ 3 เรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2 ขอผลกาตรวจจากอาจารย์สอน

คุณหาได้ คะแนน

ข้อต่อไป

ชนิดผู้เรียนใหม่: 87 คน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก **วิชาสื่อสารข้อมูล** > ผลการประเมินการเรียน > **วิชาสื่อสารข้อมูล** > **คิดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามพบบ่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ระยะเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

3. การสื่อสารผ่านตัวกลางที่มีการกระจายสัญญาณข้อมูลไปทุกทิศทางเป็นการสื่อสารผ่านตัวกลางในข้อใด

ก. ครึ่งวงกลม
 ข. ครึ่งโมดูลาร์
 ค. สายใยแก้วนำแสง
 ง. ครึ่งดาวเทียม

ชนิดผู้เรียนใหม่: 87 คน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนชุดที่ ๑

บทเรียนหน้าปัดที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพเขียน

เนื้อหาบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

ชุดการเรียนที่ ๑ ปี ๒๕ ๐7 คน

หน้าแรก
เรื่องอยู่เรียน
ผลการประเมินการเรียน
บันทึกเรียนชุด
ติดต่อผู้สอน
ออกจากระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ระยะเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เวลาทำสอบที่ถูกต้องเพียงร้อยละ (10 คะแนน)

4. ข้อใดคือความแตกต่างของคลื่นวิทยุและคลื่นดาวเทียมที่ถูกต้องที่สุด


ก. คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณในลักษณะ ไร้สายและดาวเทียม ส่วนคลื่นดาวเทียมจะส่งในแนวระนาบ

ข. คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณแบบกระจายจากทิศทาง ส่วนคลื่นดาวเทียมจะส่งสัญญาณแบบไร้สาย และดาวเทียม

ค. คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณในแนวระนาบเป็นเส้นตรง ส่วนคลื่นดาวเทียมจะส่งสัญญาณแบบไร้สายและดาวเทียม

ง. คลื่นวิทยุสามารถส่งข้อมูลได้ไกลกว่าคลื่นดาวเทียม โดยสัญญาณของไม่มีภาวะบิดเบือน

ตรวจสอบผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเค

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนชุดที่ ๑

บทเรียนหน้าปัดที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพเขียน

เนื้อหาบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

ชุดการเรียนที่ ๑ ปี ๒๕ ๐7 คน


หน้าแรก
เรื่องอยู่เรียน
ผลการประเมินการเรียน
บันทึกเรียนชุด
ติดต่อผู้สอน
ออกจากระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ระยะเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เวลาทำสอบที่ถูกต้องเพียงร้อยละ (10 คะแนน)

5. ใ้บันทึกษาปฏิบัติการศึกษาสิ่งมีชีวิตแบบยกแบบ โดยนำอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้เพื่อศึกษสิ่งมีชีวิตในน้ำในน้ำร้อน ร้อนแล้วให้บันทึกษาใบภาพที่นำออกสุดที่บันทึกษาวิชาการศึกษสิ่งมีชีวิตแบบยกแบบที่ยังมีชีวิตอยู่ของผู้นอน nonglak_lu@yahoo.com

ตรวจสอบผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเค

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกเรียนชุดที่ ๑

บทเรียนหน้าปัดที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนภาพเขียน

เนื้อหาบทเรียนและ >สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

ชุดการเรียนที่ ๑ ปี ๒๕ ๐7 คน

หน้าแรก
เรื่องอยู่เรียน
ผลการประเมินการเรียน
บันทึกเรียนชุด
ติดต่อผู้สอน
ออกจากระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ระยะเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เวลาทำสอบที่ถูกต้องเพียงร้อยละ (10 คะแนน)

6. หากต้องการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีสายโทรศัพท์ที่บ้านจะต้องใช้อุปกรณ์ใดในการเชื่อมต่อ


ก. โมเด็ม

ข. มัลติเพล็กซ์เซอร์

ค. คอนเซนเตรเตอร์

ง. คอนโทรเลอร์

ตรวจสอบผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดทวนเวียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ไร่

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนหน่วยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนภาพเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

มีเวลาทั้งหมด 10 ข้อ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

10. หากต้องการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต โดยเชื่อมต่อเครื่องพีซีผ่านทางเทคโนโลยีและใช้การบริการสืบค้นการเชื่อมต่อ ต้องใช้บริการสายสื่อสารแบบใด

ก. Dial-up Line

ข. Leased Line

ค. ISDN Line

ง. CATV

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนหน่วยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนภาพเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

แผนการเรียน หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

หัวเรื่อง

3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล

แนวคิด

1) สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล เป็นสื่อที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ส่งและผู้รับเข้าด้วยกัน สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทที่หนึ่งทางใดหรือแบบมีสาย และประเภทที่สองแบบไร้สาย

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล เป็นอุปกรณ์ในการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับ เพื่อที่จะช่วยให้การส่งรับข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ โมเด็ม มีคิพวงรีเบอร์ PBX ทรานโคดเดอร์

3) การให้บริการสายสื่อสาร เป็นการเชื่อมต่อสายสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายต่าง ๆ เช่น Dial-Up Line, Leased Line, ISDN Line, CATV โดยใช้อุปกรณ์เช่น โมเด็ม มีคิพวงรีเบอร์มาช่วยในการติดต่อสื่อสาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ยินดีต้อนรับคุณ **๑**

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

เมนูเรียนหน่วยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนภาพเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามทบทวน
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

1. สามารถระบุและเลือกใช้สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลได้
2. สามารถอธิบายความหมายของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้
3. สามารถบอกความแตกต่างของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้
4. สามารถระบุอุปกรณ์และเลือกใช้อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลได้
5. สามารถอธิบายความหมายของอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้
6. สามารถบอกความแตกต่างของอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้
7. สามารถอธิบายความหมายของการให้บริการสายสื่อสารข้อมูลแต่ละประเภทได้
8. สามารถเลือกใช้การบริการสายสื่อสารในการสื่อสารข้อมูลได้

Back

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

วันดีเดือนดีคุณ ดี

หน้าแรก | วิชาอยู่เรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียนอยู่ | ติดต่อผู้สอน | ออกจากระบบ

บทเรียนแบบที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

บทเรียนก่อนเรียน
เนื้อหาบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 07 คน

หัวข้อที่ 3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

สื่อกลางการสื่อสาร (Communications Media) เป็นสิ่งที่เชื่อมระหว่างอุปกรณ์ต้นทางและปลายทางปลายทางเข้าด้วยกัน สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่ผ่านเส้นทางการนำสัญญาณ (Wire Media) และประเภทที่ผ่านคลื่นวิทยุ (Wireless Media) ซึ่งสื่อกลางทั้ง 2 ประเภทจะมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกันออกไป ทำให้เกิดความเหมาะสมของข้อมูล (Data Rate) ที่สื่อกลางจะรองรับได้มีความแตกต่างกันไป

3.11 ประเภทกำหนดเส้นทางได้หรือแบบมีสาย
 3.12 ประเภทกำหนดเส้นทางไม่ได้หรือแบบไร้สาย

เป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับผ่านสื่อกลางแบบไม่มีสายสัญญาณ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.1

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.1

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารขั้ว

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

วันดีเดือนดีคุณ ดี

หน้าแรก | วิชาอยู่เรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียนอยู่ | ติดต่อผู้สอน | ออกจากระบบ

บทเรียนแบบที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

บทเรียนก่อนเรียน
เนื้อหาบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 07 คน




หัวข้อที่ 3.11 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางได้หรือแบบมีสาย

สื่อกลางการสื่อสารประเภทกำหนดเส้นทางได้หรือแบบมีสาย เป็นสื่อกลางที่มีการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่ออุปกรณ์การรับส่งข้อมูลเข้าด้วยกัน สื่อกลางแบบมีสายที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ สายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเชียล และ สายใยแก้วนำแสง

1. สายคู่บิดเกลียว (Twisted - Pair Cable)

สายคู่บิดเกลียวหรือสายคู่บิดเกลียว มีโครงสร้างคล้ายกับสายโทรศัพท์ในบ้านเรา สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ได้ทั้งการส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล เนื่องจากสายคู่บิดเกลียวมีการสูญเสียสัญญาณและสัญญาณจริงเป็นสองเท่า "เครื่องขยาย" (Amplifier) สัญญาณ สำหรับการส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนาล็อก ในระยะทางไกลๆ หรือทุก 5-6 กม. ส่วนการส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัลคือมี "เครื่องทวนซ้ำสัญญาณ" (Repeater) สัญญาณทุก ๆ ระยะ 2-3 กม. เพราะว่าแต่ละคู่ของสายคู่บิดเกลียวจะแทนการทำงาน 1 ช่องทาง และสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 250 กิโลบิตต่อวินาที สัญญาณของสายคู่บิดเกลียวจะแทนการทำงาน 1 ช่องทาง และสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 250 กิโลบิตต่อวินาที สัญญาณของสายคู่บิดเกลียวจะแทนการทำงาน 1 ช่องทาง และสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 250 กิโลบิตต่อวินาที สัญญาณของสายคู่บิดเกลียวจะแทนการทำงาน 1 ช่องทาง และสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 250 กิโลบิตต่อวินาที

UTP Cable (4-pair)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

วันดีเดือนดีคุณ ดี

หน้าแรก | วิชาอยู่เรียน | ผลการประเมินการเรียน | ชั้นเรียนอยู่ | ติดต่อผู้สอน | ออกจากระบบ

บทเรียนแบบที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล


บทเรียนก่อนเรียน
เนื้อหาบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 07 คน

หัวข้อที่ 3.11 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางได้หรือแบบมีสาย

(1) สายคู่บิดเกลียวแบบที่มีฉนวนหุ้ม

สายคู่บิดเกลียวแบบที่มีฉนวนหุ้ม (Shielded Twisted-Pair : STP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่มีการป้องกันสัญญาณรบกวนด้วยการใช้ฉนวนหุ้มสายภายในซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นลวดเส้นเล็ก ๆ มีกัฟฟินกันเป็นช่วงๆ (shield) ฉนวนหุ้มสายภายนอกและมีฉนวนภายนอกหุ้มอีกชั้น สายคู่บิดเกลียวแบบที่มีฉนวนหุ้ม มีใช้ในระบบเครือข่ายแบบ Token - Ring และมีระยะทางในการส่งประมาณ 600 - 800 เมตร แต่สำหรับสายคู่บิดเกลียวแบบนี้จะค่อนข้างแพงและมีราคาค่อนข้างแพง





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์

บันทึกก่อนเรียนคุณ **อ**

คณะสาขาวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3



สถิติผู้เรียนเรียนแล้ว 07 คน

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **บันทึกเรียน** > **ติดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

สายคู่บิดเกลียว (Twisted - Pair Cable)

(2) สายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีการป้องกัน (Unshielded Twisted-Pair : UTP)

สายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีการป้องกัน (Unshielded Twisted-Pair : UTP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่ไม่มีการป้องกันสัญญาณรบกวน มีเพียงแต่ลวดภายในที่พันกันเป็นวงกลมเท่านั้น ซึ่งสายชนิดนี้สามารถส่งข้อมูลได้ 1.44 Kbps (กิโลบิตต่อวินาที) ถึง 100 Mbps (เมกะบิตต่อวินาที) ขึ้นอยู่กับระยะทางและถือว่าเป็นสายชนิดนี้เป็นสายสัญญาณมาตรฐานที่ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet ซึ่งใช้ของสายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีการป้องกันหรือ มีฉนวนสัญญาณรบกวนไม่เท่าที่ควร แต่ยังคงมีราคาถูกและไม่แพง และทำการติดตั้งง่าย

การต่อสาย LAN



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์

บันทึกก่อนเรียนคุณ **อ**

คณะสาขาวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

สถิติผู้เรียนเรียนแล้ว 07 คน


หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **บันทึกเรียน** > **ติดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**

การต่อสาย LAN ด้วยสายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีการป้องกัน (UTP)

1) จัดเตรียมเรื่องของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ให้ครบถ้วน โดยอุปกรณ์โดยทั่วไปที่มี สายสัญญาณหรือสาย UTP (สายคู่บิดเกลียวแบบที่ไม่มีการป้องกัน) หรือที่เรารู้จักกันว่า สาย LAN, หัว RJ-45 (Male), Modular Plug boots หรือหัวครอบสายเคเบิลสายสัญญาณ หรือ Crimping Tool, มีดปลอกสาย หรือ Cutter



2) ใช้มีดหรือ Cutter ฉีกปลอกสายทุกจุดของสายเคเบิล โดยระยะห่างระหว่าง ชั้นสายและรอยฉนวนประมาณ 1 นิ้ว



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน

บันทึกก่อนเรียนคุณ **อ**

บันทึกก่อนเรียนคุณ **อ**

ชื่อกลางของอุปกรณ์วิชาการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แนะนำการใช้งาน >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามทบทวน
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนเรียนแล้ว 04 คน

หน้าแรก **เรื่องผู้เรียน** > ผลการประเมินการเรียน > **บันทึกเรียน** > **ติดต่อผู้สอน** > **ออกจากระบบ**



หัวข้อที่ 3.11 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (ใยแก้วนำแสง)


2. สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)

สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า "โคแอก" มีลักษณะเป็น สายทองแดงอยู่ตรงกลาง แล้วหุ้มด้วยฉนวนที่หุ้มกันเป็นชั้น ๆ มีลักษณะเป็นชั้นฉนวนที่หุ้มกันและห่อหุ้มด้วยฉนวนที่หุ้มกันอีกชั้นหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็นพลาสติก สายสัญญาณประเภทนี้เป็นสายสัญญาณที่สามารถส่งข้อมูลสัญญาณความเร็วในการส่งข้อมูลได้สูงกว่าสายคู่บิดเกลียวที่มีราคาแพงกว่า โดยมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงถึง 200 Mbps สามารถแบ่งสายโคแอกเชียลตามลักษณะของสายได้ 2 ชนิด คือ

(1) สายโคแอกเชียลแบบบาง
ก. สายโคแอกเชียลแบบบาง (Thin Coaxial หรือ 10Base2) เป็นสายสัญญาณที่มีลักษณะคล้ายกับสายที่ใช้ในสัญญาณเคเบิลทีวี มีลักษณะเป็นสายทองแดงเดี่ยว หรือแกนลวดที่ห่อหุ้มตรงกลาง มีราคาแพงสัญญาณน้อย

(2) สายโคแอกเชียลแบบหนา
ข. สายโคแอกเชียลแบบหนา (Thick Coaxial หรือ 10Base5) เป็นสายสัญญาณที่มีสายทองแดงห่อหุ้มอยู่ตรงกลางห่อหุ้มด้วยฉนวน จากนั้นหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ปิดภาควิชาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเค

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์วิชาการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

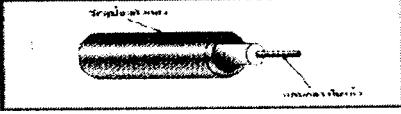
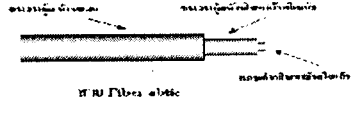
รหัสผู้เรียน: 87 กข


หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > สื่อการเรียนรู้ > ผลการประเมิน

หัวเรื่องที่ 3.11 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

3. สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ประกอบด้วยเส้นใยที่มีความบางมาก เรียกว่า core หรือใยเส้นรวมกัน ห่อหุ้มด้วยแท่งแก้วที่เรียกว่า Cladding ซึ่งทั้งหมดจะถูกห่อหุ้มด้วยพลาสติกเคลือบป้องกันความชื้น และป้องกันแสงที่ลอดออก จากนี้ทั้งห่อหุ้มด้วยเปลือกนอกอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับสายสัญญาณ ความเร็วในการส่งสัญญาณของสายใยแก้วนำแสงจะมีความเร็วในการส่งสูงกว่ากับความเร็วแสง จึงสามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางไกล สัญญาณที่ส่งผ่านสายสัญญาณชนิดนี้คือ แสง และสัญญาณรบกวนจากภายนอกมีเพียงอย่างเดียวคือ แสงจากภายนอก การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของ core ในสายใยแก้วนำแสงมีหน่วยวัดเป็น ไมครอน (Micron) ซึ่งมีค่าประมาณ 1/25,000 นิ้ว



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ปิดภาควิชาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเค

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์วิชาการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียน

เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป

ฐานความรู้

กระดานข่าว

ห้องสนทนา

คำถามทบทวน

E-Mail

ทดสอบหลังเรียน

รหัสผู้เรียน: 87 กข

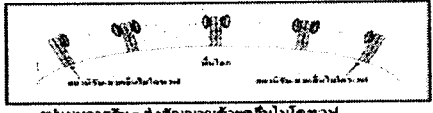

หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > สื่อการเรียนรู้ > ผลการประเมิน


หัวเรื่องที่ 3.12 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางไมโครเวฟหรือระบบไร้สาย

การสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Transmission) จะเป็นการส่งสัญญาณผ่านสื่อกลางที่เป็นอากาศโดยใช้คลื่นความถี่ที่ต่างกัน ลักษณะของการสื่อสารประเภทนี้ ได้แก่ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ คลื่นความถี่สูง เซลล์มือถือ และ WAP

1. คลื่นไมโครเวฟ

ไมโครเวฟ (Microwave) เป็นรูปแบบการสื่อสารโดยใช้คลื่นวิทยุที่มีความถี่สูง สามารถสื่อสารในระยะทางที่ไกล ๆ ผ่านชั้นบรรยากาศได้ ความถี่ของคลื่นอยู่ในระดับ จิกะเฮิรตซ์ (GHz) โดยมีความยาวของคลื่นในหน่วยไมโครเมตร โดยลักษณะของคลื่นไมโครเวฟจะไม่นับเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่จะนับเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระดัยความถี่สูง คลื่นวิทยุหรือคลื่นความถี่สูงที่ใช้ในการสื่อสารผ่านดาวเทียม การส่งสัญญาณด้วยคลื่นไมโครเวฟจะทำการส่งสัญญาณระหว่างสถานีส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมไปยังสถานีรับสัญญาณในหลาย ๆ พื้นที่ สถานีส่งและรับจะติดตั้งที่สถานีภาคพื้นดินและสถานีภาคพื้นดินจะส่งสัญญาณมายังสถานีภาคพื้นดินอีกสถานีหนึ่ง โดยมีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน คลื่นวิทยุเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่า คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ โดยมีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน คลื่นวิทยุเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่า คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ โดยมีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน คลื่นวิทยุเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่า คลื่นวิทยุจะส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ โดยมีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ปิดภาควิชาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัยที่ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์วิชาการสื่อสารข้อมูล

แนะนำการใช้

แนะนำการใช้งาน >

แนะนำเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3



รหัสผู้เรียน: 87 กข


หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นเรียนสื่อสาร > สื่อการเรียนรู้ > ผลการประเมิน

หัวเรื่องที่ 3.12 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางไมโครเวฟหรือระบบไร้สาย

2. คลื่นวิทยุ

คลื่นวิทยุ (Broadcast Radio) เป็นการสื่อสารแบบกระจายสัญญาณไปทุกทิศ ทุกทาง วิทยุใช้ในการสื่อสารในพื้นที่ใกล้เคียง หากพื้นที่ห่างไกลสัญญาณมาสัญญาณเชิงบริเวณ ในการส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุผู้ส่งจำเป็นต้องใช้เครื่องส่งเพื่อส่งสัญญาณวิทยุ และผู้รับจะต้องมีอุปกรณ์รับสัญญาณด้วย แต่เครือข่ายบางเครือข่ายสามารถใช้อุปกรณ์ Transceiver เพื่อทำหน้าที่ทั้งในการรับและส่งสัญญาณในตัวเดียวกันได้



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

แนะนำสาขาวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

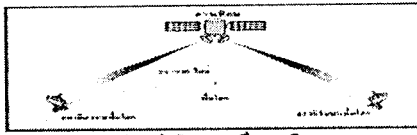
สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก > วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ยินดีรับทราบ > ติตตงผู้สอน > ออกจากระบบ

หัวเรื่องที่ 3.12 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางไร้โครงข่ายไร้สาย


3. คลังดาวเทียม

การสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite) จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับการสื่อสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ แต่ดาวเทียมจะทำงานนอกชั้นบรรยากาศของโลก เปรียบเสมือนกับสถานีส่งสัญญาณไมโครเวฟที่มีงานรับและรวมส่งซึ่งความถี่ขนาดใหญ่ และทำงานโดยอยู่ในอวกาศ ซึ่งสถานีส่งดาวเทียมจะรับหรือส่งข้อมูลสื่อสารกับภาคพื้นดินที่มีงานรับส่งไมโครเวฟเหมือนกัน เพื่อให้สามารถรับหรือส่งข้อมูลระหว่างสถานีบนโลกได้ การส่งสัญญาณขึ้นไปบนดาวเทียมเรียกว่าสัญญาณอัปลิงค์ (up_link) และการส่งสัญญาณข้อมูลกลับลงมาพื้นโลกเรียกว่า สัญญาณดาวน์ลิงค์ (down_link)




รูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณคลื่นดาวเทียม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับ - ส่งคลื่นดาวเทียม



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.นงลักษณ์

ยินดีต้อนรับคุณ a

แนะนำสาขาวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3




สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก > วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ยินดีรับทราบ > ติตตงผู้สอน > ออกจากระบบ

หัวเรื่องที่ 3.12 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางไร้โครงข่ายไร้สาย


4. เซลลูลาร์

เซลลูลาร์ (Cellular) เป็นวิธีการสื่อสารที่ใช้คลื่นวิทยุ โดยจะมีการแบ่งพื้นที่ ออกเป็นเซลล์ และแต่ละเซลล์ จะมีสถานีฐานเพื่อใช้รับและส่งข้อมูล เมื่อมีการติดต่อสื่อสารข้อความจะถูกส่งไปยังเซลล์ที่ใกล้ที่สุดแล้วจึงส่งต่อไปยังเซลล์อื่น ๆ ดังต่อไปนี้ Mobile Telephone Switching Office ซึ่งทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างสถานีฐาน เมื่อพบที่จะส่งข้อมูลต่อไปยังเซลล์ปลายทางนั้นหรือสื่อสารกับอุปกรณ์ที่เข้ามา และจะอยู่ที่ภาคกลางหากที่ใช้ในการสื่อสารเคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง ระบบเซลลูลาร์นี้จะส่งผ่านทางสถานีฐานไปยังระบบเซลล์ใหม่ที่ใกล้ที่สุด ทำให้คุณภาพของสัญญาณยังคงเหมือนเดิม

รูปแบบการรับ - ส่งสัญญาณ Cellular

อุปกรณ์สื่อสารแบบ Cellular



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

แนะนำสาขาวิชา

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

บทเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3



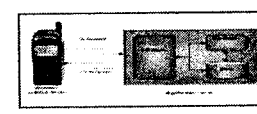
สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก > วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ยินดีรับทราบ > ติตตงผู้สอน > ออกจากระบบ


หัวเรื่องที่ 3.12 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ประเภทกำหนดเส้นทางไร้โครงข่ายไร้สาย

5. WAP

WAP (Wireless Application Protocol) เป็นโปรโตคอลสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบ PDA (Personal Digital Assistant) เพื่อใช้งานเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย WAP ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานในระบบเครือข่ายไร้สายที่มีความเร็วต่ำ

การสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระต่ายข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหอยดอย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สมัครเรียนวันที่ 87 คน

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.1 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

1. สื่อกลางแบบมีสายมีข้อใดที่ป้องกันสัญญาณรบกวนได้มากที่สุด


- ก. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ฉนวน
- ข. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ฉนวน
- ค. สายโคแอกเชียล
- ง. สายใยแก้วนำแสง

2. สื่อกลางแบบไร้สายมีข้อใดที่ส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัลและดาวเทียม

- ก. ทรันสิทอป
- ข. ทรันสวาเทียม
- ค. ทรันไมโคเวฟ
- ง. WAP

เมื่อฝึกศึกษาหัวข้อสอบก่อนเพื่อทบทวนความรู้และพร้อมแล้ว ให้นักศึกษาเข้าไปเมนูสมัครเรียน
ด้วยวิธีการที่ผ่าน LAN เพียงแค่นี้ จากนั้นจึงสมัครเข้าระบบศึกษาด้วยวิธีเรียน

ตรวจผล



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระต่ายข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหอยดอย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

สมัครเรียนวันที่ 87 คน

แบบฝึกหัดเกี่ยวกับสื่อกลางที่ 3.1 วิชาการสื่อสารข้อมูล

1. ตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลในข้อใดที่มีนำไปใช้ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบ Ethernet

- ก. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ฉนวน
- ข. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ฉนวน
- ค. สายโคแอกเชียล
- ง. สายใยแก้วนำแสง

2. ตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลใดที่ส่งสัญญาณข้อมูลไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า


- ก. สายไฟ
- ข. สายใยแก้วนำแสง
- ค. แล่งอินฟราเรด
- ง. คลื่นไมโครเวฟ

3. ข้อแตกต่างของสายคู่บิดเกลียวและสายใยแก้วนำแสง ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. จำนวนเส้นลวดทองแดงภายในสายคู่บิดเกลียวจะมากกว่าสายใยแก้วนำแสง
- ข. สายคู่บิดเกลียวจะประกอบด้วยเส้นลวดจำนวนมากอยู่ภายใน ส่วนสายใยแก้วนำแสงจะประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงบิดเกลียวกันเป็นคู่
- ค. สายคู่บิดเกลียวจะประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงบิดเกลียวอยู่ภายใน ส่วนสายใยแก้วนำแสงจะประกอบด้วยเส้นลวดแก้วจำนวนหลายร้อยเส้นรวมกัน
- ง. สายคู่บิดเกลียวสามารถส่งข้อมูลได้เร็วและไกลกว่าสายใยแก้วนำแสง

4. สื่อกลางในข้อใดที่มีการส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นแนวราบและไม่สะท้อนบรรยากาศ

- ก. คลื่นไมโครเวฟ
- ข. คลื่นวิทยุ
- ค. คลื่นดาวเทียม
- ง. เซลล์สุริยะ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ 3

สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระต่ายข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหอยดอย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

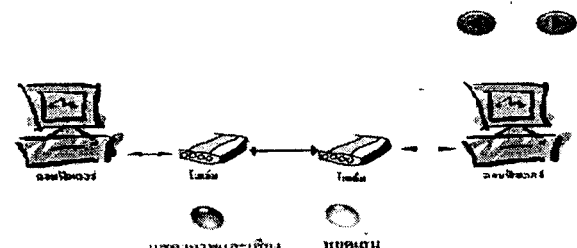
สมัครเรียนวันที่ 87 คน

หัวข้อที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการรับส่งข้อมูลซึ่งมีหลายชื่อเพื่อที่จะช่วยให้การส่ง-รับข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ได้แก่ โมเด็ม (Modem) และเครื่องส่งสัญญาณเสียง (PBX) คอมพิวเตอร์ คอนโทรลเลอร์ และเทอร์มินัล


1. โมเด็ม

โมเด็ม (MODEM) ย่อมาจาก Modulator-DEModulator มีหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลดิจิทัลที่ได้รับมาจากเครื่องส่งหรือคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณอนาล็อกส่งไปตามสายสื่อสาร เรียกชื่อตอนนี้ว่า มอดูเลชัน (Modulation) และเมื่อถึงปลายทางก็จะแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลเช่นเดิม เรียกชื่อตอนนี้ว่า ดีมอดูเลชัน (Demodulation) ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลด้วยโมเด็มวัดเป็นบิตต่อวินาที (bit per second : bps)



คอมพิวเตอร์ โมเด็ม โมเด็ม คอมพิวเตอร์

แสดงภาพและเสียง สัญญาณ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
วิทยาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ไร่

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัณฑิตวิทยาลัย ไร่

บทเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพบบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนในวิชา: 87 คน

หน้าแรก > ไร่บุรีรัมย์ > ผลการประเมินการเรียน > วิชาไร่ > สื่อข้อมูล > ออกจากระบบ


หัวเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

โมเด็มในปัจจุบัน สามารถจำแนกได้ 3 ชนิด คือ โมเด็มแบบภายใน โมเด็มแบบภายนอก และ โมเด็มแบบไร้สาย


- 1) โมเด็มแบบภายใน (Internal Modem) เป็นโมเด็มที่มีลักษณะเป็น การ์ดเสียบเข้าไปบนบอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) โมเด็มแบบภายนอก (External Modem) เป็นโมเด็มที่มีลักษณะ เป็นกล่องแยกออกมาต่างหาก เมื่อต้องการใช้ งานจะเสียบสายโมเด็มเข้ากับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า พอร์ต ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อกับระบบต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3) โมเด็มแบบไร้สาย (Wireless Modem) เป็นโมเด็มที่ใช้การสื่อสาร ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า




โมเด็มแบบภายใน



โมเด็มแบบภายนอก



โมเด็มแบบไร้สาย

 การติดตั้งโมเด็ม

บัณฑิตวิทยาลัย ไร่

บทเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพบบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนในวิชา: 97 คน

หน้าแรก > ไร่บุรีรัมย์ > ผลการประเมินการเรียน > วิชาไร่ > สื่อข้อมูล > ออกจากระบบ

การติดตั้งโมเด็ม

- 1) หากโมเด็มที่นำมาติดตั้งเป็นโมเด็มแบบภายใน (ใช้วิธีคือเปิดฝาเคสของคอมพิวเตอร์โมเด็มก่อน แล้วนำโมเด็มไปเสียบบนโมเด็มที่ภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า พอร์ต ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อกับระบบต่อของเครื่อง)
- 2) เข้าไปที่ Control Panel แล้วคลิกที่ไอคอน Modem

Control Panel

File Edit View Help

Control Panel

32-bit ODBC	Add New Hardware	Add/Remove Programs	Date/Time	Display	Fonts
Internet	Keyboard	Mouse	Multimedia	Network	
Passwords	Power	Printers	Regional Settings	Sounds	System
Users	พื้นที่ว่าง				

Install a new modem and change modem properties.

บัณฑิตวิทยาลัย ไร่

บทเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แผนการเรียน
- เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพบบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

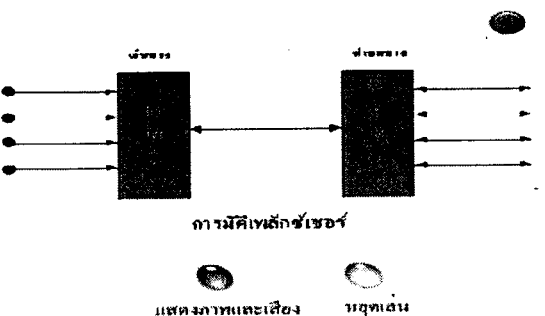
สถิติผู้เรียนในวิชา: 97 คน

หน้าแรก > ไร่บุรีรัมย์ > ผลการประเมินการเรียน > วิชาไร่ > สื่อข้อมูล > ออกจากระบบ

หัวเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล


2. มีลักษณะพิเศษ

มีลักษณะพิเศษ (Multiplexer) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า MUX เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการ สื่อสารข้อมูลที่ใช้สายสื่อสารหลายเส้นร่วมกัน มีลักษณะการทำงานของมันคือจะรับสัญญาณข้อมูลจากผู้ส่งหลาย ๆ คู่ทางผ่านอุปกรณ์ที่มีลักษณะพิเศษ สัญญาณข้อมูลเหล่านี้จะเรียงรวม (มีลักษณะพิเศษ) ก็อยู่ในสายสื่อสารเพียงสายเดียว เมื่อสัญญาณข้อมูลเหล่านี้มาถึงปลายทางด้านอีกด้าน (ที่มีลักษณะพิเศษ) ออกจากที่นั่นแยกไปตรงแต่ละช่องรับปลายทางของแต่ละช่องทาง สายส่งข้อมูลที่นิยมใช้ได้น่า สายโคแอกเชียล สายใยแก้วนำแสง คู่เดินไมโครเวฟ และคลื่นความถี่วิทยุ วิธีการรวมช่องทางการสื่อสารข้อมูล หรือการมีลักษณะพิเศษมีอยู่ 3 วิธีคือ การมีลักษณะพิเศษแบบแบ่งตามความถี่ การมีลักษณะพิเศษแบบแบ่งตามเวลา และการมีลักษณะพิเศษแบบแบ่งตามความยาวคลื่น



การมีลักษณะพิเศษ

สัญญาณและเสียง วิทยุคลื่น



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

คณะศึกษาศาสตร์

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

เมนูเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3


สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกเรียน** **ติดต่อผู้เรียน** **ออกจากระบบ**

หัวข้อที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

วิธีการรวมช่องทางการสื่อสาร ข้อมูล หรือการมัลติเพล็กซ์มีอยู่ 3 วิธีคือ การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามความถี่ การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามเวลา และการ มัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามเวลาด้วยสถิติ

- 1) การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามความถี่ หรือ FDM เป็นการรวมเอา สัญญาณที่มีความถี่แตกต่างกันมาไว้ด้วยกัน แล้วส่งออกไปพร้อม ๆ กัน เป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดโดยจะหาะด้านวิทยุและโทรทัศน์
- 2) การมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามเวลา หรือ TDM เป็นการส่งช่วงเวลา ในการส่งสัญญาณออกเป็น ช่วงเล็ก ๆ แล้วส่งข้อมูลจากแต่ละแหล่งไปในแต่ละช่วงเวลาสั้น ส่วนใหญ่จะใช้ในการมัลติเพล็กซ์สัญญาณเสียง เช่น ผ่านแปลง CD
- 3) การมัลติเพล็กซ์แบบตามเวลาด้วยสถิติ หรือ STDM เป็นการมัลติ เพล็กซ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อรองรับจำนวนช่องทางการให้ได้มากขึ้น



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

คณะศึกษาศาสตร์

แนะนำการใช้
แนะนำการใช้งาน >

เมนูเรียน

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3

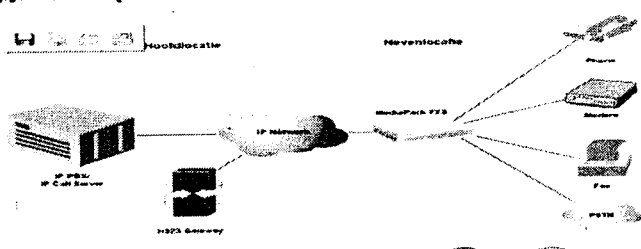
สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกเรียน** **ติดต่อผู้เรียน** **ออกจากระบบ**

หัวข้อที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

3. PBX

PBX (Private Branch Exchange) คือ ระบบโทรศัพท์ภายในหรือตู้สาขาโทรศัพท์ มีความสามารถในการในการสื่อสารทางโทรศัพท์ภายในโดยอัตโนมัติ PBX แบบดิจิทัลในปัจจุบันมีความสามารถในการรวมสัญญาณเสียงและข้อมูลเข้าด้วยกันและส่งไปหรือรับตามสายสัญญาณจากภายในอาคารออกไปสู่ภายนอกได้





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

บทเรียนหน่วยที่ 3
สื่อความรู้และอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แนะนำการใช้งาน
เนื้อหาบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามหน่วง
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

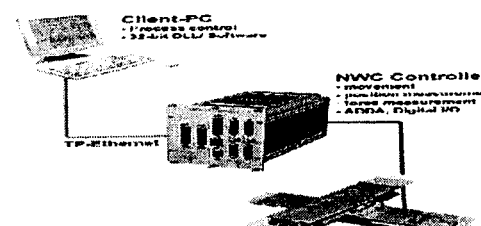
สถิติผู้เรียนเว็บไซต์ 87 คน

หน้าแรก **ข้อมูลผู้เรียน** **ผลการประเมินการเรียน** **บันทึกเรียน** **ติดต่อผู้เรียน** **ออกจากระบบ**

หัวข้อที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

4. คอนโทรลเลอร์

คอนโทรลเลอร์ (Controller) เป็นมัลติเพล็กซ์ที่ส่งข้อมูลแบบอิงโครนัส มีความสามารถในการส่งข้อมูล ด้วยอัตราเร็วสูงมาก ๆ ได้ดี แต่ต้องมีการโคจรมติเศษสำหรับกำหนดวิธีการส่ง-รับข้อมูล รวมทั้งบอดี้เฟรมและซิงโครไนซ์ในคอมพิวเตอร์ ด้วย โดยคอนโทรลเลอร์ จะทำหน้าที่ควบคุมส่งของทาง ฟิสิคัลและเคอริงคิงที่ต่อตรงเข้าับโพรเซสเซอร์คอมพิวเตอร์เพียงครั้งเดียว และปกติจะ ใช้เฉพาะ ที่มีข้อดีเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย



สรุปเนื้อหาบทเรียน **กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.2**

บันทึกก่อนเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นต้นเรียน > คณิตอยู่เรียน > ผลการประเมิน

บทเรียนเกี่ยวกับ 3
สิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แยกภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสหภาพ
 คำถามแบบย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 87 คน

กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

ให้นักศึกษาเข้าไปในกระดานข่าว เพื่อ ศึกษาหัวข้ออภิปราย และร่วมแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อต่อไปนี้

มัลติเพล็กซ์ที่ทำงานเหมือนมิชไม่เต็มหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อแนะนำ นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

เมื่อทำกิจกรรมหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาลงบันทึกแสดงความคิดเห็นระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 3.2

บันทึกก่อนเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นต้นเรียน > คณิตอยู่เรียน > ผลการประเมิน

บทเรียนเกี่ยวกับ 3
สิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แยกภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสหภาพ
 คำถามแบบย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 87 คน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อเรื่องที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

1. อุปกรณ์ในข้อใดที่ต้องมีการมัลติเพล็กซ์ในลักษณะมัลติเพล็กซ์ที่ศึกษาจาก ข้อมุก

ก. โมเด็ม
 ข. มัลติเพล็กซ์เซอร์
 ค. เทอร์มินัล
 ง. คอนโทรลเลอร์

2. ข้อใดคือความแตกต่างของโมเด็มแบบภายนอกและโมเด็มแบบไร้สายที่ถูกต้อง

ก. โมเด็มแบบภายนอกเป็นการเชื่อมต่อแบบนอก ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร
 ข. โมเด็มแบบภายนอกเป็นการเชื่อมต่อภายในเครื่องพีซี ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร
 ค. โมเด็มแบบภายนอกเป็นกล่องแยกออกมาต่างหาก ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร
 ง. แบบภายนอกสื่อสารโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้ เส้นภายในเครื่องพีซี

3. คอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ที่รับและส่งสัญญาณ ข้อมุกแบบใด

ก. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม
 ข. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน
 ค. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส
 ง. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบซิงโครนัส

4. ให้นักศึกษาปฏิบัติความคิดถึงโมเด็มแบบภายในโดยใช้อุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ และเมื่อคิดถึงเสร็จสมบูรณ์ให้นักศึกษาจับภาพหน้าจอที่ระบบแจ้งว่าความคิดถึงสมบูรณ์ส่งอีเมลมาแจ้งผู้สอน

ตรวจผล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล Computer Based Learning
 Computer Based Learning
 จัดทำโดย อ.นงส์

บันทึกก่อนเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาอยู่เรียน > ผลการประเมินการเรียน > ชั้นต้นเรียน > คณิตอยู่เรียน > ผลการประเมิน

บทเรียนเกี่ยวกับ 3
สิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แยกภาพเขียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสหภาพ
 คำถามแบบย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เข้าเรียนในสัปดาห์ที่ 87 คน


หัวข้อเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสื่อสารข้อมูล

การให้บริการสื่อสาร เป็นการให้บริการส่งข้อมูลและรับในการสื่อสารข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทางผ่านระบบเครือข่ายต่าง ๆ ขององค์กรที่เปิดบริการรับบริการสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งลักษณะการให้บริการสื่อสารข้อมูลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ Dial-up Line Leased Line ISDN Line และ CATV

1. Dial - up Line

Dial - up หรือ Switch Line เป็นการส่งข้อความคอมพิวเตอร์ผ่านสายโทรศัพท์ เพื่อให้สามารถทำการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยใช้โมเด็มเป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ

แสดงภาพและเสียง หยุดถาวร



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย
อ.มงคล

บัญชีเรียนคุณ อ

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


สถิติเรียนเริ่มเมื่อ: 07 ก.ย.

หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > การกระโดดเรียน > ชั้นเรียน > สื่อการเรียนรู้ > ออกจากระบบ


หัวเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสายสื่อสาร

2. Leased Line

Leased Line เป็นการสร้างทางเชื่อมต่อแบบถาวรระหว่างจุด 2 จุด เพื่อให้สามารถทำการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้



แหล่งภาพและเสียง ภาพเคลื่อนไหว



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัญชีเรียนคุณ อ

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

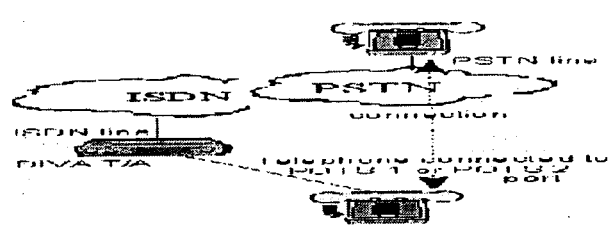
สถิติเรียนเริ่มเมื่อ: 07 ก.ย.


หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > การกระโดดเรียน > ชั้นเรียน > สื่อการเรียนรู้ > ออกจากระบบ

หัวเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล

3. ISDN Line

ISDN Line (Integrated Services Digital Network Line) เป็นเส้นทางการสื่อสารที่ใช้สายโทรศัพท์ทำให้สามารถส่งได้ทั้งเสียงและข้อมูลได้เหมือนกัน รวมทั้งสามารถใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตได้เหมือนกัน การคุยโทรศัพท์ โดยข้อมูลที่รับส่งนั้นอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ในระบบ ISDN Line สามารถต่อคอมพิวเตอร์สัญญาณได้มากกว่า 3 สัญญาณส่งไปมาคราวเดียวกันได้





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บัญชีเรียนคุณ อ

บทเรียนตอนที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาในบทเรียนและ >
สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามพร้อม
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

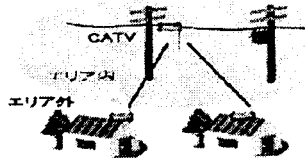
สถิติเรียนเริ่มเมื่อ: 07 ก.ย.

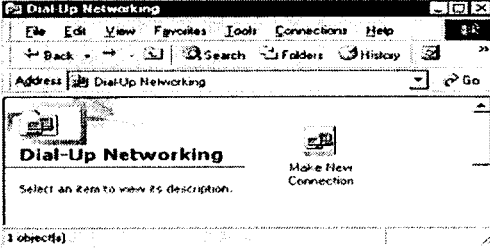
หน้าแรก > วิชาสื่อสารข้อมูล > การกระโดดเรียน > ชั้นเรียน > สื่อการเรียนรู้ > ออกจากระบบ

หัวเรื่องที่ 3.3 การให้บริการสายสื่อสารข้อมูล

4. CATV

CATV (Cable Television Lines) เป็นช่องทางการสื่อสารที่นำมาใช้ในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีผ่านทางสายเคเบิลทีวีภายในที่ใกล้ๆ โดยใช้เคเบิลโคจรมุ่งมากระหว่าง



<p>บทเรียนตอนที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบ เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป ฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>คลิกดูประวัติบทเรียนที่ 87 คน</p>	<p style="text-align: center;">หัวข้อที่ 3.3 การให้บริการสื่อสารข้อมูล</p> <p style="text-align: center;">5. การติดตั้ง Dial - up Networking</p> <p>Dial-Up Networking คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่หมุนโมเด็ม เพื่อติดต่อไปยังบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) เช่น KSC, Loxinfo, Internet Thailand เป็นต้น เพื่อให้สามารถผ่านอินเทอร์เน็ตได้ก่อนการติดตั้ง ควรทำการติดตั้ง Modem ให้เรียบร้อยก่อน</p> <p>1) คลิกคลิกเข้าไปที่ My Computer แล้วคลิก Dial - Up Networking หรือเลือก Control Panel จากนั้นคลิก Dial - Up Networking</p>  <p>2) ที่หน้าต่าง Dial - Up Networking คลิกเลือก Make New Connection.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>บทเรียนตอนที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบ เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป ฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>คลิกดูประวัติบทเรียนที่ 87 คน</p>	<p style="text-align: center;">กิจกรรมระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.3 การให้บริการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ให้นักเรียนเข้าไปในห้องสนทนาเพื่อสอบถามและเรียนความขึ้นพร้อมใจต่อไปนี้</p> <p>ISDN Line ทำงานอย่างไร</p> <p>ข้อแนะนำศึกษาสามารถเข้าไปค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ เรื่องการให้บริการสื่อสารข้อมูล</p> <p>เมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนบันทึกหมายเลขโทรศัพท์ระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.3</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>บทเรียนตอนที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>ทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบ เนื้อหาในบทเรียนและ >สรุป ฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วย E-Mail ทดสอบหลังเรียน</p> <p>คลิกดูประวัติบทเรียนที่ 87 คน</p>	<p style="text-align: center;">แบบฝึกหัดระหว่างเรียนหัวข้อที่ 3.2 อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>1. อุปกรณ์ในข้อใดที่ต้องมีการมีคีย์เพิกขยับและคีย์มีคีย์เพิกขยับสัญญาณ ข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ก. โมเด็ม <input type="radio"/> ข. มีดิสเพลย์เซอร์ <input type="radio"/> ค. เทอร์มินัล <input type="radio"/> ง. คอมพิวเตอร์ <p>2. ข้อใดคือความแตกต่างของโมเด็มแบบภายนอกและโมเด็มแบบไร้สายที่ถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ก. โมเด็มแบบภายนอกเป็นการดัดแปลงภายนอก ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร <input type="radio"/> ข. โมเด็มแบบภายนอกเป็นการดัดแปลงภายในเครื่องพีซี ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร <input type="radio"/> ค. โมเด็มแบบภายนอกเป็นกล่องแยกออกจากต่างหาก ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสาร <input type="radio"/> ง. แบบภายนอกสื่อสารโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนโมเด็มแบบไร้สายเป็นโมเด็มที่ใช้ เสิมภายในเครื่องพีซี <p>3. คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่รับและส่งสัญญาณ ข้อมูลแบบใด</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ก. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบอนุกรม <input type="radio"/> ข. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบขนาน <input type="radio"/> ค. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบอะซิงโครนัส <input type="radio"/> ง. การรับและส่งสัญญาณข้อมูลแบบซิงโครนัส <p>4. ให้นักเรียนปฏิบัติการศึกษาติดตั้งโมเด็มแบบภายในโดยใช้อุปกรณ์ที่จัดเตรียมมาให้ และเมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ให้นักเรียนบันทึกภาพหน้าจอระบบงานแจ้งว่าการติดตั้งสมบูรณ์ส่งอีเมลมาแจ้งครู</p> <p style="text-align: right;">[ตรวจผล]</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียนวิชา ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนบทเรียนที่ 3 วิชาความรู้และอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

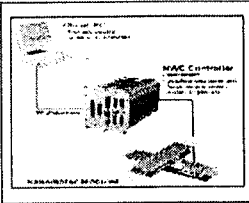
ทศสอนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน

เว็บไซต์ผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน

ฐานความรู้สำหรับหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html

อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล
http://www.thaiwbi.com/course/data_com/index2.html
http://student.nu.ac.th/45273380_mod/product.htm



เว็บบอร์ดสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เพื่อนแลกเปลี่ยนความรู้ ตามรอยปัญญาหาใจ และนำ, ประมวล, หรือหาสิ่งอำนวยความสะดวก

[โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่] [โพสใหม่]

เว็บบอร์ดสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 1 กระดาน

ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา

กระดาน	ชื่อกระดาน	ผู้ส่งกระดาน	เวลา	ตอบ (ข้อความ)
0001	มีศัพท์หรือคำทำงานเหมือนกับในหนังสือไม่เพราะเหตุใด	admim 12 ม.ค. 2550 23:06:13	0	0

เลือกตามหน่วยการเรียนรู้ 10 กระดาน/หน้า

กระดานใหม่
กระดานที่ยังไม่มีคนตอบ
กระดานที่ถูกคอมเม้นต์
กระดานที่ถูกออก
กระดานที่ข่า (pin)
สื่อกระดาน

กำลังแสดงหน้าที่ 1/1
<< 1 >>

[โพสใหม่]

<< กลับไปมีสื่อคำฐานเพื่อสิ่งพิมพ์บอร์ด >>

CBL

ยินดีต้อนรับคุณ a หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน ชั้นเรียนวิชา ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนบทเรียนที่ 3 วิชาความรู้และอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

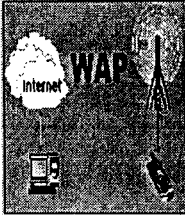
คำถามบ่อย


ทศสอนก่อนเรียน
แผนการเรียน
เนื้อหาบทเรียนและ > สรุป
ฐานความรู้
กระดานข่าว
ห้องสนทนา
คำถามบ่อย
E-Mail
ทดสอบหลังเรียน


เว็บไซต์ผู้เรียนเว็บไซต์: 87 คน


คำถามบ่อย


ในการสื่อสารข้อมูลถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแบบมีสาย สายสื่อสารประเภทใดบ้างที่ควรนำมาใช้ เพราะเหตุใด



	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	Computer Based Learning Computer Based Learning จัดทำโดย
ยินดีต่อเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาชุดนี้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ		
บทเรียนบทที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล <hr/> ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วง E-Mail ทดสอบหลังเรียน 4.000 ชั่วโมงเรียนใน 87 วัน	แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล วิชาชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกว่าตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน) 1. สัญญาณอินฟราเรด และสัญญาณดาวเทียม เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลโดยตัวกลางในการสื่อสารรับชื่อว่า <input type="radio"/> ก. สายใยแก้วนำแสง <input type="radio"/> ข. สายเคเบิลทีวี <input type="radio"/> ค. คลื่นไมโครเวฟ <input type="radio"/> ง. คลื่นดาวเทียม <input type="button" value="ตรวจสอบคำตอบ"/>	

	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	Computer Based Learning Computer Based Learning จัดทำโดย
ยินดีต่อเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาชุดนี้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ		
บทเรียนบทที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล <hr/> ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วง E-Mail ทดสอบหลังเรียน 4.000 ชั่วโมงเรียนใน 87 วัน	แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล วิชาชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกว่าตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน) 1. สัญญาณอินฟราเรด และสัญญาณดาวเทียม เป็นการส่งสัญญาณข้อมูลโดยตัวกลางในการสื่อสารรับชื่อว่า คุณเลือกตอบ ง. คลื่นดาวเทียม เป็นคำตอบที่ <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง คุณทำได้ 1 คะแนน ข้อต่อไป	

	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	Computer Based Learning Computer Based Learning จัดทำโดย
ยินดีต่อเรียนคุณ a หน้าแรก วิชาชุดนี้เรียน ผลการประเมินการเรียน วิชาที่เรียน ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ		
บทเรียนบทที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล <hr/> ทดสอบก่อนเรียน แผนภาพเรียน เนื้อหาในบทเรียนและ > สรุป ฐานความรู้ กระดาษข่าว ห้องสนทนา คำถามหน่วง E-Mail ทดสอบหลังเรียน 4.000 ชั่วโมงเรียนใน 87 วัน	แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล วิชาชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เรือกว่าตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน) 2. ให้นักศึกษาปฏิบัติภารกิจส่งสาย LAN แบบธรรมดา 1 เส้น โดยมีอุปกรณ์ในการต่อสาย LAN ดังต่อไปนี้ไว้ที่ปลายที่ 3 เรียบร้อยแล้ว <input type="button" value="ตรวจสอบคำตอบ"/>	



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกตัวรับคุณ a

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนรับใบที่: 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

จำนวนครั้งที่หมด 10 ข้อ เวลาทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

3. ข้อใดเป็นลักษณะของการสื่อสารแบบไร้สายด้วยคลื่นไมโครเวฟ

- ก. เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ใช้แสงที่มีความเร็วสูงส่งผ่านอากาศ
- ข. เป็นรูปแบบการสื่อสารที่มีคลื่นกระจายสัญญาณไปทุกทิศทางทุกทาง
- ค. เป็นรูปแบบการสื่อสารโดยใช้อัตราวิทยุที่มีความถี่สูง มีลักษณะเป็นคลื่นแบบตรงในแนวระนาบ
- ง. เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ใช้คลื่นวิทยุ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นเซลล์ และมีสถานีฐานเพื่อให้บริการและส่งข้อมูล

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและ

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกตัวรับคุณ e

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน

สถิติผู้เรียนรับใบที่: 87 คน


แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

จำนวนครั้งที่หมด 10 ข้อ เวลาทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

4. ข้อแตกต่างของสายใยแก้วนำแสงกับสายเคเบิลใยแก้วนำแสงคือข้อใด

- ก. แบบใยแก้วนำแสงใช้ใยแก้วนำแสงเป็นตัวนำสัญญาณ แต่แบบใยเคเบิลใยแก้วนำแสงใช้สายทองแดง
- ข. แบบใยแก้วนำแสงจะราคาถูกกว่าแบบใยเคเบิลใยแก้วนำแสง
- ค. แบบใยแก้วนำแสงจะเสถียรและทนต่อการกัดกร่อนแบบใยเคเบิลใยแก้วนำแสง
- ง. แบบใยแก้วนำแสงจะปลอดภัยสัญญาณมากกว่าแบบใยเคเบิลใยแก้วนำแสง

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสาร

Computer Based Learning
Computer Based Learning
จัดทำโดย

บันทึกตัวรับคุณ a

หน้าแรก [ข้อมูลผู้เรียน](#) [ผลการประเมินการเรียน](#) [บันทึกข้อมูล](#) [ติดต่อผู้สอน](#) [ออกจากระบบ](#)

บันทึกเรียนหน่วยที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน
 แผนการเรียน
 เนื้อหาในบทเรียนและ >
 สรุป
 ฐานความรู้
 กระดาษข่าว
 ห้องสนทนา
 คำถามหน่วยย่อย
 E-Mail
 ทดสอบหลังเรียน


สถิติผู้เรียนรับใบที่: 87 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

จำนวนครั้งที่หมด 10 ข้อ เวลาทำตอนที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

5. วัตถุประสงค์ในการติดตั้งโมเด็มแบบภายนอก โดยใช้อุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้เมื่อติดตั้งโมเด็มสำเร็จเรียบร้อยแล้วให้ศึกษาใบภาพหน้าจอตลอดทั้งที่ข้างรายการติดตั้งแล้วส่งมายังอีเมลของผู้สอน nonglak_lu@yahoo.com

ตรวจผลการสอบ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนเก่าแก่ที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล


- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาบทเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพบบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

ลิขสิทธิ์: วิชาเรียน, 1998, 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

9. 1) นักศึกษาสร้างไอคอน Dial - Up Networking สำหรับใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในเครื่องที่ศึกษาทางหนึ่งไปงานอยู่ และนักศึกษามารถขอใช้ username และ password จากอาจารย์เมื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต จากนั้นให้นักศึกษาสืบประวัติการสร้างและ Print Screen หน้าจอสุดท้ายที่สร้างเสร็จแล้วส่งมาที่อีเมล nonglak_un@yahoo.com



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อ

Computer Based Learning
 Computer Based Learning
จัดทำโดย

ยินดีต้อนรับคุณ a

หน้าแรก วิชาผู้เรียน ผลการประเมินการเรียน สืบค้นข้อมูล ติดต่อผู้สอน ออกจากระบบ

บทเรียนเก่าแก่ที่ 3
สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

- ทดสอบก่อนเรียน
- แนะนำการเรียน
- เนื้อหาบทเรียนและ >สรุป
- ฐานความรู้
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- คำถามพบบ่อย
- E-Mail
- ทดสอบหลังเรียน

ลิขสิทธิ์: วิชาเรียน, 1998, 07 คน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ เรียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

10. หากต้องการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต แบบถาวรระหว่างจุด 2 จุด ห้องให้บริการสายสื่อสารแบบใด

- ก. Dial - up Line
- ข. Leased Line
- ค. ISDN Line
- ง. CATV

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 วิธีการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 120 แห่ง นักเรียน 8,390 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นรัตนนครราชสีมาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ชุดละ 10 ข้อ จำนวน 4 ชุด (สำหรับหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2) และชุดละ 7 ข้อ จำนวน 2 ชุด (สำหรับหน่วยที่ 3) โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 3 ชุด และแบบทดสอบหลังเรียน 3 ชุด ส่วนในหน่วยที่ 3 มีแบบทดสอบวัดทักษะพิสัยก่อนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน จำนวน 2 ชุด ชุดละ 3 ข้อ แบบทดสอบมีค่ายากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.37 – 1.00 และค่าความเที่ยงระหว่าง 0.61 – 0.65 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราประเมินค่า จำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภทได้ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ที่มีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเป็นระบบเครือข่ายและสามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ (2) ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ โดยทดสอบประสิทธิภาพหน่วยละ 1 วัน ใช้เวลาวันละ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 9.00 – 11.00 น. ทุกหน่วย ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่

บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รวมทั้งคะแนนจากการทำกิจกรรมไว้ในไฟล์เซิร์ฟเวอร์ที่มีฐานข้อมูลของนักเรียนอยู่ และได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม โดยการสัมภาษณ์ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล พบว่าการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในหน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพเรียงลำดับดังนี้ 80.83/80.33, 81.17/81.00 และ 81.83/81.33 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย พบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย ทำให้นักเรียนที่เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลของความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน

เครือข่าย พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ในระดับเห็นด้วยมาก

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก

- 1) มีการแนะนำการใช้และแนะนำวิธีการเรียนให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ ก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหา

2) การทดสอบก่อนเรียน ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะเริ่มศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน และเมื่อนักเรียนตรวจคำตอบมีการสรุปผลคะแนน และแนวการตอบให้นักเรียนได้ทราบ

3) มีการแจ้งแผนการเรียน แนวคิด และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนได้ทราบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4) การแสดงเนื้อหาในบทเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล และหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล มีการแสดงเนื้อหาที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง มัลติมีเดีย และวิดีโอสคริปต์สารคดี ซึ่งในการแสดงภาพนิ่งในตอนล่างของภาพมีข้อความบรรยายสั้น ๆ เกี่ยวกับภาพ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ส่วนภาพมัลติมีเดียเมื่อนักเรียนคลิกปุ่มแสดงภาพมีการแสดงภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงบรรยายเนื้อหาประกอบภาพ และในหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล มีวิดีโอสคริปต์สารคดีวิธีการฝึกปฏิบัติการสร้างสายแลน

5) การทำกิจกรรมการเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องแล้ว นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนประกอบด้วย (1) กิจกรรมทบทวนความรู้หลังเรียนเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง โดยกิจกรรมทบทวนความรู้ให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในกระดานข่าว เพื่ออภิปรายความรู้หรือแสดงความคิดเห็น หรือเข้าไปในห้องสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือกับครู หรือการส่งความรู้ทางอีเมลล์มายังครู หรือเข้าไปในฐานความรู้เสริมเพื่อศึกษาความรู้เพิ่มเติม หรือหากนักเรียนต้องการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมสามารถสืบค้นข้อมูลได้โดยใช้เมนูสืบค้นข้อมูล และ (2) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้เสร็จ นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อเก็บคะแนนและเป็นการประเมินตนเองหลังเรียนในหัวเรื่องนั้น ๆ เมื่อทำเสร็จนักเรียนสามารถตรวจคำตอบ ดูผลคะแนน และแนวการตอบได้ทันที และในหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเก็บเป็นคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

6) การสรุปบทเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนครบทุกหัวเรื่อง ในตอนท้ายมีสรุปบทเรียนทั้งหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ก่อนที่จะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

7) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินความรู้ทั้งหมดที่ได้ศึกษามาแล้ว ในหน่วยการเรียนนั้น ๆ เมื่อนักเรียนทำเสร็จและตรวจคำตอบ มีการสรุปผลคะแนน และแนวการตอบให้นักเรียนได้ทราบ

นอกจากนี้คะแนนของการทดสอบประสิทธิภาพทั้ง 3 หน่วย มีคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังนี้

กลุ่มทดลอง	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3
แบบภาคสนาม	80.83/80.33	81.17/81.00	81.83/81.33

มีข้อสังเกตในประเด็นดังนี้ คือ ในการทดสอบประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในทั้ง 3 หน่วยการเรียนมีคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้เนื่องจากในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ออกแบบให้นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้ก่อนที่จะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยในทุก ๆ หัวข้อเรื่องนักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมทบทวนความรู้ ได้แก่ (1) การเข้าไปในกระดานข่าว เพื่อดูหัวข้อคำถามที่ครูหรือนักเรียนคนอื่นได้ตั้งกระทู้ไว้ และให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายในหัวข้อคำถามนั้น ๆ (2) การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ในห้องสนทนา โดยการใช้หัวข้อคำถามที่ครูกำหนดไว้ในหน้าแสดงกิจกรรมทบทวนความรู้ ซึ่งการสนทนากับเพื่อนหรือครูในห้องสนทนาทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือครู ซึ่งกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน และได้มีปฏิสัมพันธ์กับครูด้วย (3) การหาความรู้เพิ่มเติมจากคำถามที่ครูกำหนดขึ้น โดยให้นักเรียนไปค้นหาคำตอบเพิ่มเติมในฐานความรู้เสริม หรือหากนักเรียนต้องการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถเข้าไปในเมนูสืบค้นข้อมูล ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจสำหรับการสืบค้นข้อมูล เช่น Google Yahoo หรือ Nectec และ (4) การให้นักเรียนส่งงานที่กำหนดคำถามไว้ผ่านอีเมลมายังครู ซึ่งจากการทำกิจกรรมทบทวนความรู้ดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในทุกหน่วยการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทั้ง 3 หน่วยการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกหน่วยการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก (1) วิธีการเรียน (2) กิจกรรมการเรียน และ (3) รูปแบบการเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.2.1 วิธีการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเรียนแบบรายบุคคลผ่านเครือข่ายและการฝึกปฏิบัติ

1) การเรียนการสอนรายบุคคลผ่านระบบเครือข่าย เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเองโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้เทคนิคการเรียนและสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายทั้งเครือข่ายแบบปิดและเครือข่ายแบบเปิด ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ (ประสัคดี หอมสนิท 2539 : 236 – 237) โดยก่อนที่นักเรียนจะเข้าไปศึกษาเนื้อหาได้นั้นนักเรียนต้องทำการ (1) ลงทะเบียนเพื่อขอ username และ password จากนั้นจึง (2) ล็อกอินเข้าสู่ระบบการเรียน โดยในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูลมีหน่วยเนื้อหาการเรียนทั้งหมด 3 หน่วย (3) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน (4) ศึกษาแผนการเรียน (5) ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง และ (6) ทำกิจกรรมการเรียน ได้แก่ กิจกรรมทบทวนความรู้ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งจากวิธีการเรียนดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

2) การฝึกปฏิบัติ ในหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล ในแต่ละหัวเรื่องกำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติการต่อสายแลน การติดตั้งโมเด็ม และการสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เด็กนักเรียนมีทักษะในเรื่องสื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลมากขึ้น โดยจากการสังเกตนักเรียนพบว่า ก่อนฝึกปฏิบัติเด็กนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาการต่อสายแลน การติดตั้งโมเด็มและการสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต โดยศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้งที่เป็นภาพนิ่งและวิดีโอสกริปส์ และนักเรียนบางคนได้หาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างสายแลน การติดตั้งโมเด็ม และการสร้างไอคอนสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตจากฐานความรู้เสริม โดยเข้าไปในเมนูการสืบค้นหาข้อมูลในเว็บเพจที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือฝึกปฏิบัติ และจากการสังเกตนักเรียนขณะฝึกปฏิบัติ นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานและเข้าใจในการทำงาน รู้จักสังเกตผลที่ได้ มีการทดสอบตามขั้นตอนที่ได้ศึกษามา เมื่อฝึกปฏิบัติแล้วเสร็จครูตรวจชิ้นงานที่นักเรียนทำส่งทั้งที่เป็นของจริงและที่กำหนดให้จับภาพผลการติดตั้งส่งทางอีเมลมายังครู พบว่ามีความถูกต้องในกระบวนการและผลของงาน ส่งผลให้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเช่นกัน

2.2.2 กิจกรรมการเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนสำหรับให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้และประเมินตนเอง ได้แก่ กิจกรรมทบทวนความรู้ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1) กิจกรรมทบทวนความรู้ สำหรับให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาในหัวเรื่องนั้น ๆ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนักเรียนอาจทำด้วยตนเองเพียงคนเดียวหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือกับครูก็ได้ กิจกรรมทบทวนความรู้ ได้แก่ (1) การเข้าไปในกระดานข่าว เพื่อ

ร่วมแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายในหัวข้อคำถามหรือกระทู้ในกระดานข่าว (2) การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ในห้องสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือครู ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกันหรือกับครู (3) การหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้เสริม หรือการค้นคว้าเพิ่มเติมจากเว็บเพจที่ให้บริการสืบค้นข้อมูล เช่น Google, Yahoo หรือ Nectec และ (4) การส่งงานทางอีเมลหรือการถามตอบความรู้ผ่านอีเมลมายังครู ซึ่งจากการสังเกตการทำกิจกรรม ทบทวนความรู้ดังกล่าวทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดียิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนไปทำแบบทดสอบ หลังเรียนจึงส่งผลให้คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ของนักเรียนหลังศึกษาเนื้อหาในหัวเรื่องนั้น ๆ โดยก่อนที่นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนนักเรียนได้ทำกิจกรรมทบทวนความรู้ก่อน ทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ดี เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบทุกหัวเรื่องแล้วทำให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหามากขึ้นเมื่อมาทำแบบทดสอบหลังเรียนจึงส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่าแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2.3 รูปแบบการเรียนรู้ ในการทำวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการลงทะเบียนขอ username และ password สำหรับเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งในการเรียนนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้เดิมโดยนักเรียนสามารถทราบผลคะแนนและแนวตอบทันทีเมื่อตรวจคำตอบ และคะแนนที่ได้จะถูกบันทึกไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นศึกษาแผนการเรียนรู้และศึกษาเนื้อหา โดยในระหว่างการเรียนรู้เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องเสร็จ นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้คุณลักษณะของการสื่อสารผ่านเครือข่าย ได้แก่ (1) การแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายความรู้ในกระดานข่าวร่วมกับเพื่อนคนอื่น ๆ หรือครู (2) การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือครูในห้องสนทนา (3) การศึกษาความรู้จากฐานความรู้เสริมที่มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้บนระบบเครือข่ายรวมถึงการสืบค้นข้อมูลโดยใช้บริการของเว็บเพจที่เปิดให้บริการเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล และ (4) การส่งคำตอบ คำถามหรือการสอบถามความรู้โดยใช้อีเมล ซึ่งนักเรียนต้องเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือครู เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหัวเรื่องนักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ทั้งหมดที่เรียนมาในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจในการศึกษาและการทำงานรวมถึงการทำกิจกรรม นักเรียนชอบที่จะเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนจึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกต คือ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ความคิดเห็นของนักเรียนในระดับเห็นด้วยมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.73$) คือ เนื้อหาสาระในบทเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ในการเรียน ในประเด็นนี้เป็นเพราะลักษณะการนำเสนอเนื้อหาสาระเป็นการนำเสนอบนเครือข่าย การเสนอเนื้อหา มีทั้งข้อความ ภาพประกอบเนื้อหาทั้งในลักษณะภาพนิ่ง และมัลติมีเดีย มีสีสัน เสียงบรรยาย ประกอบและวิดีโอสคริปต์สาธิตการฝึกปฏิบัติทำให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี

ส่วนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีระดับความคิดเห็นด้วยมากแต่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าทุกข้อคำถาม ($\bar{X} = 3.93$) คือ แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ในประเด็นนี้เป็นเพราะเมื่อนักเรียนตรวจคำตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จากการสังเกตพบว่า นักเรียนตรวจเฉพาะคำถามที่ตอบถูกเท่านั้น ไม่ได้สนใจอ่านแนวตอบในข้อที่ตอบผิด ทำให้ระดับความคิดเห็นของนักเรียนในข้อดังกล่าวมีระดับความคิดเห็นน้อยกว่าทุก ๆ ข้อ

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

3.1.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับ “เห็นด้วยมาก” ดังนั้น โรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เปิดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สามารถนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในการเรียนการสอนได้

3.1.2 ระบบการใช้และการจัดเก็บข้อมูลชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยใช้ระบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาสาระและองค์ประกอบต่าง ๆ ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รวมทั้งฐานข้อมูลของนักเรียนจะ

ถูกจัดเก็บไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น การนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้จะต้องมีการจัดเตรียมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและพื้นที่จัดเก็บข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้พร้อมในการใช้งาน

3.1.3 ฐานความรู้เสริม ในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ไปสืบค้นความรู้เพิ่มเติม แต่เนื่องจากเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลมีการปรับปรุงเนื้อหาสาระความรู้และแหล่งจัดเก็บให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น การนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ควรปรับปรุงฐานความรู้เสริมให้ข้อมูลมีความทันสมัยตลอดเวลา

3.1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ที่ใช้ประกอบการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ควรใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น หูฟัง เนื่องจากเนื้อหาสาระในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการใช้ไฟล์รูปภาพในลักษณะภาพนิ่ง และมัลติมีเดีย รวมทั้งวิดีโอสคริปต์สาธิตการฝึกปฏิบัติ การนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้จึงควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์เหล่านี้ให้พร้อม

3.1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ ในหน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล เรื่องการต่อสายแลนและการติดตั้งโมเด็ม ควรมีการเตรียมอุปกรณ์ในการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชิลด์ห่อหุ้ม หัวสำหรับหุ้มสาย อุปกรณ์เข้าสาย โมเด็มแบบภายนอก และแผ่นโปรแกรมสำหรับติดตั้งโมเด็มให้พร้อม มีคุณภาพและมีจำนวนที่เพียงพอที่จะทำให้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติอย่างประสบผลสำเร็จ

3.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 แนวตอบกิจกรรม จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนพบว่า แนวตอบกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ในระดับเห็นด้วยมากมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.90$) น้อยกว่าข้อคำถามข้ออื่น ๆ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่เมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนตรวจคำตอบจะดูเพียงผลคะแนนที่ตอบถูกเท่านั้น นักเรียนไม่สนใจอ่านแนวตอบในข้อที่ตอบผิด ดังนั้น น่าจะพัฒนาแนวตอบกิจกรรมในข้อที่ตอบผิดโดยการทำปุ่มให้นักเรียนได้คลิกฟังแนวตอบจากครูที่เป็นผู้อธิบาย เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมากขึ้นหรือไม่ว่าแนวตอบกิจกรรมทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

3.2.2 คำถามพบบ่อย จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนพบว่า คำถามพบบ่อย ทำให้นักเรียน ได้เข้าใจเนื้อหาที่ยาก ได้ดียิ่งขึ้น มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.93$) น้อยกว่าข้อคำถามในข้ออื่น ๆ เนื่องจากคำถามพบบ่อยที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยประมวลคำถามมาจากกระดานข่าวและห้องสนทนาที่นักเรียนถามกันซ้ำบ่อย ๆ และบางคำถามก็นำมาถาม-ตอบเพื่อใช้เป็นแนวทางให้นักเรียนได้ไปค้นหาคำตอบเพื่อทบทวน น่าจะมีการวิจัยครั้งต่อไปเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอและที่มาของคำถามพบบ่อย เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมากขึ้นหรือไม่ว่าคำถามพบบ่อยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ยาก ได้ดียิ่งขึ้น

3.2.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนพบว่า แบบฝึกหัดระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ประเมินการเรียนของตนเอง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.13$) เนื่องจากเมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาเสร็จแล้ว นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อเก็บคะแนน รูปแบบคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนส่วนใหญ่เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เมื่อนักเรียนทำเสร็จและคลิกตรวจคำตอบตัวเฉลยไม่ได้อธิบายรายละเอียดในข้อที่ตอบถูก ส่วนในข้อที่ตอบผิดมีแนวการตอบอธิบายไว้ และเวลาในการทำข้อสอบได้กำหนดเพียง 10 นาที การวิจัยครั้งต่อไปน่าจะปรับปรุงรูปแบบคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้มีหลายรูปแบบ เช่น แบบปรนัยจับคู่ หรือแบบตอบสั้น เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมากขึ้นหรือไม่ว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ประเมินการเรียนของตนเอง

3.2.4 จากการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลต่ำกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สำคัญในเรื่องรหัสและมาตรฐานสากลในการสื่อสารข้อมูล สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล และศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูล มีลักษณะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ในการวิจัยผู้วิจัยได้พยายามค้นคว้าหาภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแล้วแต่ไม่พบ ดังนั้น น่าจะวิจัยโดยการบันทึกเสียงบรรยายสรุปเนื้อหาและการยกตัวอย่างข้อมูลประกอบเนื้อหาในหัวเรื่องดังกล่าว ทำให้คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเท่ากับคะแนนทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 หรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง (2544) เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กะนุรัตน์ บัวพงษ์ชน (2546) “ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการเขียนโปรแกรม ภาษาซี เรื่องสามัญทัศน์ของโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนศรีวิกรม์บริหารธุรกิจ” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- กนกพร ใจอดทน (2548) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- กมลอร เดชประดิษฐ์ (2547) “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสื่อส่งข้อมูล สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- กรมวิชาการ (2527) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์การศาสนา
- กรมวิชาการ (2546) แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กระทรวงศึกษาธิการ (2544) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร
- กระทรวงศึกษาธิการ (2546) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
- คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2540) ชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) “การสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ” ใน เอกสารประกอบการประชุม สไต-เทคโนโลยีสัมพันธ์แห่งประเทศไทย 2542 ภาควิชาสไตทัศน์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- จันทร์พิมพ์ สายสมร (2539) “สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน* หน่วยที่ 11 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2546) *การผลิตชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ เอ็มพันธ์
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนรายบุคคล” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสร* หน่วยที่ 4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ (2540) “ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสร* หน่วยที่ 9 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน” ใน *วารสารศึกษาศาสตร์สาร* ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2544
- ถนอมพร (ต้นตีพิมพ์) เลาหจรัสแสง (2545) *Designing e-learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์
- นงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน (2548) “รายงานการวิจัย เรื่องสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” นครราชสีมา โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลจันทร์ นครราชสีมา
- นพรัตน์ แจ็กจัน (2548) “ชุดการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ วิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการพัฒนาระบบงานทางคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- นวลจิตต์ เขาวงศ์พิงส์ (2544) “การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา” ใน *เอกสารชุดการสอนการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา* หน่วยที่ 4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ประศักดิ์ หอมสนิท (2539) “วิธีการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน* หน่วยที่ 6 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประจักษ์ นิลสุข (2543) *นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ* ปีที่ 12 ฉบับที่ 34 เมษายน – มิถุนายน 2543
- ปองพจน์ ชาญโลหะ (2548) “ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องเทคนิคพื้นฐานของเครื่องบิน สำหรับพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่เข้าทำงานใหม่ของสายการบินพาณิชย์ในประเทศไทย” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- เมธี ปิณฑนานนท์ *การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา กรุงเทพมหานคร โอเคียนส์โตร์ ม.ป.ป.*
- ระพี นุ่นรักษา (2545) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีในงานสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรสารสนเทศศึกษา ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- ราชบัณฑิตยสถาน (2528) *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525* กรุงเทพมหานคร อักษรเจริญทัศน์
- วิชาญ ทองสง (2547) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่องการเรียงข้อมูล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตกรุงเทพมหานคร” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2546) *ร่างพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา* กรุงเทพมหานคร
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2546) *แผนยุทธศาสตร์การอาชีวศึกษา พ.ศ. 2547 - 2549* กระทรวงศึกษาธิการ หน้า 36-41, 48-54
- โสภภาพรณ คล้ายสมบัติ (2548) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ” *ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- เสริมศรี ไชยสร (2539) *พื้นฐานการสอน* เชียงใหม่ ลานนาการพิมพ์

- อดุล ศรีภักดี (2548) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาวิเคราะห์และออกแบบเชิง
วัตถุ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพนวมินท-
ราชินีมุกดาหาร” ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แผนงวิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อานุกาพ แสนใจ (2548) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการใช้คอมพิวเตอร์ เรื่อง
เครือข่ายและอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรสาธารณสุขศาสตร
วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร” ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แผนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช
- อาชีพศึกษา, กรม (2534) *แบบคำชี้แจงประกอบกรของปรับปรุงส่วนราชการ กรุงเทพมหานคร
กองการศึกษาอาชีพ กรมอาชีพศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ*
- อุกฤษ รุ่งเรือง (2545) “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการสอน เรื่อง
การส่งสัญญาณข้อมูล สำหรับใช้ในระบบเครือข่าย” ปรินูญานิพนธ์ ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิค
ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- Good, Carter V. (1993) *Dictionary of Education* McGraw – Hill Book, New York.
- Martin, Shelley. (1996) “An Observation Study on the Classroom Use of Information and
Communication Technology.” Canada; M.A. Dissertation Carleton University
(Unpublished).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมกฤช ศรีสินธุรส ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
2. อาจารย์เบญจพร สัธน์รักษาเวช ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์
หัวหน้างานสารสนเทศและสื่อการสอน
มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. อาจารย์วาทินี บุญยะไวโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา
หัวหน้าฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ภาคผนวก ข

**แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ**

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

- หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
- หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล
- หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

โดยกา เครื่องหมาย ✓ ในระดับ ที่ท่านเห็นสมควร ซึ่งกำหนดเกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ	4	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	3	หมายถึง	ดี
ระดับ	2	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	1	หมายถึง	ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ส่วนนำ				
1.1 หน้าจอลงทะเบียน				
1.2 วิธีการลงทะเบียน				
1.3 การจัดหน้าโฮมเพจ				
1.4 การจัดเมนูในหน้าโฮมเพจ				
1.5 การแสดงพื้นสีบนหน้าจอ				
1.6 การเชื่อมโยงไปยังหน้าจอต่าง ๆ				
2. การนำเสนอบทเรียน				
2.1 เนื้อหา				
2.1.1 ลักษณะการเสนอเนื้อหาที่มีความทันสมัย				
2.1.1 การเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอเนื้อหา				
2.2 ภาพ				
2.2.1 ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา				
2.2.2 คุณภาพของภาพที่นำเสนอ				
2.2.3 ภาพเคลื่อนไหว				

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
2.3 เสียง				
2.3.1 ความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา				
2.3.2 คุณภาพของเสียงบรรยาย				
2.4 ตัวอักษร/ข้อความ				
2.4.1 ขนาดตัวอักษร				
2.4.2 รูปแบบตัวอักษร				
2.4.3 การใช้สีตัวอักษร				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ เดือน..... พ.ศ.

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

- หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
- หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล
- หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับ ที่ท่านเห็นสมควร ซึ่งกำหนดเกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ	4	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	3	หมายถึง	ดี
ระดับ	2	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	1	หมายถึง	ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล				
1. แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์				
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคู่ขนาน				
3. ตัวเลือก				
3.1 ไม่ถูกเด่นหรือผิดชัดเจน				
3.2 ตัวเลือกมีความเป็นอิสระต่อกัน				
3.3 ตัวเลือกสอดคล้องกับคำถาม				
4. คำถาม				
4.1 คำถามชัดเจน				
4.2 คำถามไม่ใช่เน้นคำตอบ				
5. ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับระดับผู้เรียน				
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล				
1. แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์				
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคู่ขนาน				
3. ตัวเลือก				
3.1 ไม่ถูกเด่นหรือผิดชัดเจน				
3.2 ตัวเลือกมีความเป็นอิสระต่อกัน				

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
3.3 ตัวเลือกสอดคล้องกับคำถาม				
4. คำถาม				
4.1 คำถามชัดเจน				
4.2 คำถามไม่ชี้แนะคำตอบ				
5. ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับระดับผู้เรียน				
หน่วยที่ 3 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล				
1. แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์				
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคู่ขนาน				
3. ตัวเลือก				
3.1 ไม่ถูกเด่นหรือผิดชัดเจน				
3.2 ตัวเลือกมีความเป็นอิสระต่อกัน				
3.3 ตัวเลือกสอดคล้องกับคำถาม				
4. คำถาม				
4.1 คำถามชัดเจน				
4.2 คำถามไม่ชี้แนะคำตอบ				
5. ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับระดับผู้เรียน				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

- หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล
- หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล
- หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง โปรดประเมินระดับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

โดยกา เครื่องหมาย ✓ ในระดับ ที่ท่านเห็นสมควร ซึ่งกำหนดเกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ	4	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	3	หมายถึง	ดี
ระดับ	2	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	1	หมายถึง	ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล				
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม				
2. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ มีความสอดคล้องกัน				
3. ความถูกต้องของเนื้อหา				
4. ความทันสมัยของเนื้อหา				
5. ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา				
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับนักเรียน				
7. เนื้อหาที่นำเสนอครอบคลุมชื่อหน่วย				
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล				
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม				
2. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ มีความสอดคล้องกัน				
3. ความถูกต้องของเนื้อหา				
4. ความทันสมัยของเนื้อหา				
5. ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา				
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับนักเรียน				
7. เนื้อหาที่นำเสนอครอบคลุมชื่อหน่วย				

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล				
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม				
2. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ มีความสอดคล้องกัน				
3. ความถูกต้องของเนื้อหา				
4. ความทันสมัยของเนื้อหา				
5. ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา				
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับนักเรียน				
7. เนื้อหาที่น่าสนใจครอบคลุมชื่อหน่วย				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ค
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร
ข้อมูล

เนื้อหา/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
<p>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล</p> <p>1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถบอกลำดับขั้นตอนการสื่อสารข้อมูลตามองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>4. หลังจากศึกษาเรื่อง “การเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถเปรียบเทียบรูปแบบการเชื่อมต่อการสื่อสารข้อมูลระหว่างแบบจุดต่อจุดและแบบหลายจุดได้ถูกต้อง</p> <p>5. หลังจากศึกษาเรื่อง “มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถเลือกมาตรฐานสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>6. หลังจากศึกษาเรื่อง “มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของมาตรฐานสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>7. หลังจากศึกษาเรื่อง “มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุรหัสสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p>		/	/	/			

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เนื้อหา/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน	
<p>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล</p> <p>8. หลังจากศึกษาเรื่อง “มาตรฐานและรหัสสากลในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของรหัสสากลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>9. หลังจากศึกษาเรื่อง “สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถบอกโครงสร้างของสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>10. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสาร” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p>		/					
		/					
				/			
รวม	1	5	2	2	-	-	-

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

เนื้อหา/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล 1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ชนิดของสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุชนิดของสัญญาณข้อมูลและเลือกใช้ชนิดของสัญญาณข้อมูลในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง 2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ชนิดของสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสัญญาณข้อมูลแต่ละชนิดได้ถูกต้อง 3. หลังจากศึกษาเรื่อง “มอดูเลชัน” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการมอดูเลชันสัญญาณได้ถูกต้อง 4. หลังจากศึกษาเรื่อง “มอดูเลชัน” แล้วนักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของการมอดูเลชันแต่ละแบบได้ถูกต้อง 5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูลได้ถูกต้อง 6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายวิธีการส่งสัญญาณข้อมูลของแต่ละทิศทางการส่งสัญญาณข้อมูลได้ถูกต้อง	/	/	/	/	/	/	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เนื้อหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “รูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุและเลือกรูปแบบการรับและ ส่งสัญญาณข้อมูลในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง	/		/				
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “รูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของรูปแบบการรับและส่งสัญญาณข้อมูลแต่ละแบบได้ถูกต้อง		/					
รวม	3	3	3	1	-	-	-

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

เนื้อหา/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
<p>หน่วยที่ 3 ตัวกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>1. หลังจากศึกษาเรื่อง “สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุและเลือกใช้สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>2. หลังจากศึกษาเรื่อง “สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้ถูกต้อง</p> <p>3. หลังจากศึกษาเรื่อง “สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้ถูกต้อง</p> <p>4. หลังจากศึกษาเรื่อง “สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนปฏิบัติการสร้างสื่อกลางเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้</p> <p>5. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถระบุอุปกรณ์และเลือกใช้อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>6. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูลแต่ละชนิดได้ถูกต้อง</p> <p>7. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล” แล้วนักเรียนติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลได้</p>	/	/	/	/			/

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เนื้อหา/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
<p>หน่วยที่ 3 ตัวกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล</p> <p>8. หลังจากศึกษาเรื่อง “การให้บริการสายสื่อสาร” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการให้บริการสายสื่อสารแต่ละประเภทได้</p> <p>9. หลังจากศึกษาเรื่อง “การให้บริการสายสื่อสาร” แล้วนักเรียนสามารถเลือกใช้การบริการสายสื่อสารในการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p> <p>10. หลังจากศึกษาเรื่อง “การให้บริการสายสื่อสาร” แล้วนักเรียนสามารถติดตั้งระบบการเข้าใช้บริการการสื่อสารข้อมูลได้ถูกต้อง</p>		/	/				/
รวม	1	2	2	2	-	-	3

ภาคผนวก ง

**ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

การวิเคราะห์คุณภาพและแปลความหมายของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996 : 310 - 313)

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ(P) ทั้งตัวถูกและตัวลวง ใช้สูตร

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

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) สำหรับตัวถูก ใช้สูตร

$$r = \frac{H - L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
	r	คือ	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	P_H	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
	P_L	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
	N_H	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูง
	N_L	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำ

2. การแปลความหมาย ของค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อคำถาม ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าความยากง่าย (p)	การแปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย
0.81-1.00	ง่ายมาก	1.00	จำแนกดีเลิศ
0.61-0.80	ง่าย	0.80-0.99	จำแนกดีมาก
0.51-0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60-0.79	จำแนกดี
0.50	ยากอย่างเหมาะสม	0.40-0.59	จำแนกปานกลาง
0.40-0.49	ค่อนข้างยาก	0.20-0.39	จำแนกได้บ้าง
0.20-0.39	ยาก	0.00-0.19	จำแนกไม่ค่อยได้
0.00-0.19	ยากมาก		

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัดพฤติกรรมที่สัมพันธ์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	1.00	0.00		✓	
*2	0.80	1.00	✓		เข้าใจ
*3	0.23	0.96	✓		การนำไปใช้
4	0.40	0.67	✓		
5	0.33	0.77	✓		
*6	0.23	0.88	✓		เข้าใจ
7	0.77	0.54	✓		
*8	0.70	0.69	✓		วิเคราะห์
*9	0.20	0.93	✓		การนำไปใช้
10	0.53	0.48	✓		
*11	0.20	0.89	✓		เข้าใจ
12	0.43	0.63	✓		
13	0.70	0.50	✓		
*14	0.47	0.89	✓		ความจำ
15	0.43	0.63	✓		
*16	0.23	0.96	✓		เข้าใจ
17	0.63	0.48	✓		
*18	0.37	0.83	✓		เข้าใจ
19	0.47	0.57	✓		
*20	0.20	0.86	✓		วิเคราะห์

แบบทดสอบหลังเรียน					วัดพฤติกรรมที่สัมพันธ์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.50	0.27	✓		
*2	0.73	0.55	✓		เข้าใจ
*3	0.68	0.45	✓		การนำไปใช้
4	0.91	0.00	✓		
5	0.55	0.42	✓		
*6	0.64	0.00	✓		เข้าใจ
7	0.51	0.36		✓	
*8	0.45	0.55	✓		วิเคราะห์
*9	0.77	-0.27	✓		การนำไปใช้
10	0.36	0.55	✓		
*11	0.42	0.45	✓		เข้าใจ
12	0.50	0.05	✓		
13	0.39	0.61	✓		
*14	0.73	0.27	✓		ความจำ
15	0.61	0.40	✓		
*16	0.62	0.36	✓		เข้าใจ
17	0.77	0.45		✓	
*18	0.41	0.32	✓		เข้าใจ
19	0.36	0.80	✓		
*20	0.45	0.64	✓		วิเคราะห์

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

r อยู่ระหว่าง 0.69 - 1.00

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70

r อยู่ระหว่าง 0.68 - 1.00

เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อสอบที่เลือก

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัตถุประสงค์ที่สืบด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน					วัตถุประสงค์ที่สืบด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ			ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
*1	0.40	0.64	✓		ความจำ	*1	0.60	0.41	✓		ความจำ
2	0.40	0.64	✓			2	0.60	0.41	✓		
*3	0.43	0.61	✓		นำไปใช้	*3	0.27	0.76	✓		นำไปใช้
4	0.60	0.43	✓			4	0.43	0.59	✓		
5	0.67	0.59	✓			5	0.67	0.36	✓		
*6	0.60	0.71	✓		เข้าใจ	*6	0.20	0.93	✓		เข้าใจ
*7	0.40	0.82	✓		เข้าใจ	*7	0.23	1.00	✓		เข้าใจ
8	0.53	0.64	✓			8	0.60	0.52	✓		
*9	0.40	0.78	✓		วิเคราะห์	*9	0.50	0.58	✓		วิเคราะห์
10	0.53	0.61	✓			10	0.53	0.54	✓		
*11	0.63	0.48	✓			*11	0.47	0.62	✓		ความจำ
12	0.60	0.52	✓		ความจำ	12	0.67	0.38	✓		
13	0.83	0.38	✓			13	0.60	0.55	✓		
*14	0.57	1.00	✓		นำไปใช้	*14	0.40	0.82	✓		นำไปใช้
15	0.57	0.45	✓			15	0.77	0.27	✓		
*16	0.37	0.66	✓		ความจำ	*16	0.57	0.50	✓		ความจำ
17	0.30	0.72	✓			17	0.50	0.58	✓		
*18	0.23	0.79	✓		นำไปใช้	*18	0.30	0.81	✓		นำไปใช้
19	0.47	0.64	✓			19	0.60	0.55	✓		
*20	0.20	0.96	✓		เข้าใจ	*20	0.43	0.77	✓		เข้าใจ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60

r อยู่ระหว่าง 0.69 - 1.00

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60

r อยู่ระหว่าง 0.41 - 1.00

เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อสอบที่เลือก

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัดพฤติพิสัยด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน					วัดพฤติพิสัยด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ			ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
*1	0.45	0.27	✓			*1	0.50	0.30	✓		ความจำ
2	0.36	0.55	✓			2	0.68	0.64	✓		
*3	0.59	0.48	✓			*3	0.64	0.38	✓		เข้าใจ
4	0.56	0.45	✓			4	0.59	0.45	✓		
*5	0.32	0.45	✓			*5	0.34	0.50	✓		วิเคราะห์
6	0.32	0.00		✓		6	0.82	-0.18	✓		
*7	0.50	0.45	✓			*7	0.45	0.55	✓		นำไปใช้
8	0.55	0.36	✓			8	0.59	0.45	✓		
9	0.27	-0.08	✓			9	0.32	0.02	✓		
*10	0.64	0.68	✓			*10	0.55	0.73	✓		วิเคราะห์
11	0.55	0.45	✓			11	0.77	0.45	✓		
*12	0.68	0.45	✓			*12	0.50	0.44	✓		เข้าใจ
13	0.45	0.35	✓			13	0.55	0.45	✓		
*14	0.41	0.64	✓			*14	0.82	0.42	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53

r อยู่ระหว่าง 0.37 - 0.86

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.50

r อยู่ระหว่าง 0.56 - 0.83

เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อสอบที่เลือก

หมายเหตุ ในหน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล มีแบบทดสอบวัดด้านทักษะพิสัย จำนวน 3 ข้อ

3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Formula 20/ KR20) ดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W. Richardson (1973) อ้างถึงใน Sax, Gilbert และ Newton, James W., 1997 : 278-280 และ Stanley, Julian C., 1971 : 148)

$$r_{11} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11}	คือ	ค่าความเที่ยง
K	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนตอบถูกในแต่ละข้อ
q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนตอบผิดในแต่ละข้อ
S^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

กนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	\bar{X}
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
4	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
6	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7	49
7	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	36
9	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6	36
10	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	6	36
11	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	16
12	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
13	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	9
14	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3	9
15	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	9
16	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
Σ	12	9	8	11	6	12	8	7	10	8	91	599
p	0.75	0.56	0.50	0.69	0.38	0.75	0.50	0.44	0.63	0.50		
q	0.25	0.44	0.50	0.31	0.63	0.25	0.50	0.56	0.38	0.50		
pq	0.19	0.25	0.25	0.21	0.23	0.19	0.25	0.25	0.23	0.25	2.30	

$$\sum pq = 2.30$$

$$S^2 = 5.09$$

$$r_{tt} = 0.61$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

$$\text{แทนค่า } S^2 = \frac{599}{16} - \left[\frac{91}{16} \right]^2$$

$$= 37.44 - 32.35$$

$$S^2 = 5.09$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.30}{5.09} \right\}$$

$$= 1.11 \times \{1 - 0.45\}$$

$$= 1.11 \times 0.55$$

$$= 0.61$$

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

คนที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	X	\bar{X}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
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	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
7	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
9	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	6	36
10	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	5	25
11	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	5	25
12	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
13	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	16
14	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	5	25
15	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	4	16
16	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4	16
Σ	10	11	13	12	11	10	10	13	9	8	107	795
p	0.63	0.69	0.81	0.75	0.69	0.63	0.63	0.81	0.56	0.50		
q	0.38	0.31	0.19	0.25	0.31	0.38	0.38	0.19	0.44	0.50		
pq	0.23	0.21	0.15	0.19	0.21	0.23	0.23	0.15	0.25	0.25	2.12	

$$\sum pq = 2.12$$

$$S^2 = 4.96$$

$$r_{tt} = 0.64$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

$$\text{แทนค่า } S^2 = \frac{795}{16} - \left[\frac{107}{16} \right]^2$$

$$= 49.69 - 44.72$$

$$S^2 = 4.96$$

$$\text{แทนค่า } r_u = \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.12}{4.96} \right\}$$

$$= 1.11 \times \{1 - 0.43\}$$

$$= 1.11 \times 0.57$$

$$= 0.64$$

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{ii}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	\bar{X}
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	64
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	49
7	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	7	49
8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
9	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5	25
10	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	4	16
11	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	5	25
12	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	16
13	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
14	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9
15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
Σ	8	11	10	9	10	7	11	10	6	8	90	592
p	0.50	0.69	0.63	0.56	0.63	0.44	0.69	0.63	0.38	0.50		
q	0.50	0.31	0.38	0.44	0.38	0.56	0.31	0.38	0.63	0.50		
pq	0.25	0.21	0.23	0.25	0.23	0.25	0.21	0.23	0.23	0.25	2.36	

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.36 \\ S^2 &= 5.36 \\ r_{tt} &= 0.62\end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

$$\text{แทนค่า } S^2 = \frac{592}{16} - \left[\frac{90}{16} \right]^2$$

$$= 37.00 - 31.64$$

$$S^2 = 5.36$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.36}{5.36} \right\}$$

$$= 1.11 \times \{1 - 0.44\}$$

$$= 1.11 \times 0.56$$

$$= 0.62$$

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{ii}) ของแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	\bar{X}
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
7	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
9	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
10	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	6	36
11	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	25
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4	16
13	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	16
14	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	9
15	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4	16
16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	9
Σ	9	12	10	11	11	9	11	10	10	11	104	762
p	0.56	0.75	0.63	0.69	0.69	0.56	0.69	0.63	0.63	0.69		
q	0.44	0.25	0.38	0.31	0.31	0.44	0.31	0.38	0.38	0.31		
pq	0.25	0.19	0.23	0.21	0.21	0.25	0.21	0.23	0.23	0.21	2.24	

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.24 \\ S^2 &= 5.38 \\ r_{tt} &= 0.65\end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า } S^2 &= \frac{762}{16} - \left[\frac{104}{16} \right]^2 \\ &= 47.63 - 42.25 \\ S^2 &= 5.36\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า } r_{tt} &= \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.24}{5.36} \right\} \\ &= 1.11 \times \{1 - 0.42\} \\ &= 1.11 \times 0.58 \\ &= 0.65\end{aligned}$$

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	\bar{X}
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
4	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
5	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7	49
6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
7	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	49
8	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	36
9	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5	25
10	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	16
11	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4	16
12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
13	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	9
14	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
15	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4
Σ	9	8	8	10	6	10	10	6	8	9	84	526
p	0.56	0.50	0.50	0.63	0.38	0.63	0.63	0.38	0.50	0.56		
q	0.44	0.50	0.50	0.38	0.63	0.38	0.38	0.63	0.50	0.44		
pq	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	2.41	

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.41 \\ S^2 &= 5.31 \\ r_u &= 0.61\end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า } S^2 &= \frac{526}{16} - \left[\frac{84}{16}\right]^2 \\ &= 32.88 - 27.56 \\ S^2 &= 5.31 \\ \text{แทนค่า } r_u &= \frac{10}{10-1} \times \left\{1 - \frac{2.41}{5.31}\right\} \\ &= 11.1 \times \{1 - 0.45\} \\ &= 1.11 \times 0.55 \\ &= 0.61\end{aligned}$$

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{ii}) ของแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3 สี่กลางและ
อุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	\bar{X}
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	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
7	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	64
9	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
10	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	6	36
11	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	6	36
12	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
13	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	16
14	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	16
15	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	16
16	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4	16
Σ	10	12	11	10	10	12	12	11	11	13	112	862
p	0.63	0.75	0.69	0.63	0.63	0.75	0.75	0.69	0.69	0.81		
q	0.38	0.25	0.31	0.38	0.38	0.25	0.25	0.31	0.31	0.19		
pq	0.23	0.19	0.21	0.23	0.23	0.19	0.19	0.21	0.21	0.15	2.06	

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.06 \\ S^2 &= 4.88 \\ r_{tt} &= 0.63\end{aligned}$$

แทนค่าสูตร การหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล

$$\text{แทนค่า } S^2 = \frac{862}{16} - \left[\frac{112}{16} \right]^2$$

$$S^2 = 53.88 - 49.00$$

$$S^2 = 4.88$$

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \times \left\{ 1 - \frac{2.06}{4.88} \right\}$$

$$= 1.11 \times \{1 - 0.42\}$$

$$= 1.11 \times 0.58$$

$$= 0.63$$

ภาคผนวก จ

**การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม**

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N = จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตร
ประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนนักเรียน

ตารางที่ 13 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1 แนวคิด
เกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N=3)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน			คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน				คะแนนทดสอบ หลังเรียน		
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(20)	(20)	(20)
1	12	12	4	4	3	4	4	19	18	18
2	10	10	3	4	2	4	2	15	14	14
3	6	6	1	2	2	2	2	9	10	10
รวม	28	28	8	10	7	10	8	43	42	42
\bar{X}	9.33	9.33	2.67	3.33	2.33	3.33	2.67	14.33	14.00	14.00
S.D	3.06	3.06	1.53	1.15	0.58	1.15	1.15	5.03	4.00	4.00
ค่าประสิทธิภาพ							$E_1 = 71.67$	$E_2 = 70.00$		

แทนค่า

$E_1 = \frac{43}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{42}{20} \times 100$
$E_1 = \frac{14.33}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{14}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 71.67$	$\therefore E_2 = 70.00$
$E_1/E_2 = 71.67/70.00$	

ตารางที่ 14 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 2 การรับ
และส่งสัญญาณข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N=3)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ หลังเรียน	
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(6)	(4)	(4)	(6)	(20)	(20)	(20)
1	10	10	6	4	4	4	18	18	18
2	8	8	5	2	4	5	16	14	14
3	8	8	4	3	2	2	11	12	12
รวม	26	26	15	9	10	11	45	44	44
\bar{X}	8.67	8.67	5.00	3.00	3.33	3.67	15.00	14.67	14.67
S.D	1.15	3.06	1.00	1.00	1.15	1.53	3.61	3.06	3.06
ค่าประสิทธิภาพ						$E_1 = 75.00$	$E_2 = 73.33$		

แทนค่า

$E_1 = \frac{45}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{44}{20} \times 100$
$E_1 = \frac{15.00}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{14.67}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 75.00$	$\therefore E_2 = 73.33$
$E_1/E_2 = 75.00/73.33$	

ตารางที่ 15 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 3 สื่อ
กลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N=3)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน				คะแนนทดสอบ หลังเรียน	
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(10)	(5)	(5)	(20)	(20)	(20)
1	14	14	10	4	5	19	20	20
2	10	10	6	5	5	16	16	16
3	6	6	4	4	4	12	10	10
รวม	30	30	20	13	14	47	46	46
\bar{X}	10.00	10.00	6.67	4.33	4.67	15.67	15.33	15.33
S.D	4.00	4.00	3.06	0.58	0.58	3.51	5.03	5.03
ค่าประสิทธิภาพ						$E_1 = 78.33$	$E_2 = 76.67$	

แทนค่า

$E_1 = \frac{47}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{46}{20} \times 100$
$E_1 = \frac{15.67}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{15.33}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 78.33$	$\therefore E_2 = 76.67$
$E_1/E_2 = 78.33/76.67$	

ตารางที่ 16 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1
แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N=9)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ หลังเรียน		
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(20)	(20)	(20)
1	12	12	4	4	4	2	4	18	20	20
2	10	10	4	4	3	4	2	17	14	14
3	10	10	4	4	3	4	4	19	18	18
4	8	8	4	4	2	4	2	16	14	14
5	6	6	2	2	3	4	4	15	16	16
6	4	4	4	2	2	2	4	14	16	16
7	6	6	4	4	3	2	2	15	12	12
8	6	6	2	4	3	2	2	13	14	14
9	4	4	2	2	2	2	2	10	12	12
รวม	66	66	30	30	25	26	26	137	136	136
\bar{X}	7.33	7.33	3.33	3.33	2.78	2.89	2.89	15.22	15.11	15.11
S.D	2.83	2.83	1.00	1.00	0.67	1.05	1.05	2.73	2.67	2.67
ค่าประสิทธิภาพ							$E_1 = 76.11$	$E_2 =$	75.56	

แทนค่า

$E_1 = \frac{137}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{136}{20} \times 100$
$E_1 = \frac{15.22}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{15.11}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 76.11$	$\therefore E_2 = 75.56$
$E_1/E_2 = 76.11/75.56$	

ตารางที่ 17 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 2 การ
รับและส่งสัญญาณข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N=9)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน				คะแนนทดสอบ หลังเรียน		
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(6)	(4)	(4)	(6)	(20)	(20)	(20)
1	10	10	6	4	4	6	20	18	18
2	10	10	6	4	4	4	18	14	14
3	8	8	6	4	4	3	17	18	18
4	12	12	5	2	4	4	15	16	16
5	8	8	6	4	2	5	17	16	16
6	6	6	4	2	4	3	13	12	12
7	6	6	4	4	2	4	14	18	18
8	4	4	3	2	4	5	14	14	14
9	6	6	5	2	2	3	12	12	12
รวม	70	70	45	28	30	37	140	138	138
\bar{X}	7.78	7.78	5.00	3.11	3.33	4.11	15.56	15.33	15.33
S.D	2.54	2.54	1.12	1.05	1.00	1.05	2.60	2.45	2.45
ค่าประสิทธิภาพ1.05						$E_1 = 77.78$	$E_2 = 76.67$		

แทนค่า

$E_1 = \frac{140}{9} \times 100$	$E_2 = \frac{138}{9} \times 100$
$E_1 = \frac{15.56}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{15.33}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 77.78$	$\therefore E_2 = 76.67$
$E_1/E_2 = 77.78/76.67$	

ตารางที่ 18 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 3 สื่อ
กลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N=9)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน				คะแนนทดสอบ หลังเรียน	
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(10)	(5)	(5)	(20)	(20)	(20)
1	12	12	10	4	5	19	18	18
2	10	10	10	4	2	16	16	16
3	8	8	8	5	5	18	18	18
4	10	10	10	4	5	19	18	18
5	8	8	8	3	4	15	16	16
6	6	6	10	2	2	14	14	14
7	8	8	10	3	4	17	16	16
8	6	6	6	1	5	12	14	14
9	6	6	6	2	5	13	12	12
รวม	74	74	78	28	37	143	142	142
\bar{X}	8.22	8.22	8.67	3.11	4.11	15.89	15.78	15.78
S.D	2.11	2.11	1.73	1.27	1.27	2.57	2.11	2.11
ค่าประสิทธิภาพ						$E_1 = 79.44$	$E_2 = 78.89$	

แทนค่า

$E_1 = \frac{143}{9} \times 100$	$E_2 = \frac{142}{9} \times 100$
$E_1 = \frac{15.89}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{15.78}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 78.89$	$\therefore E_2 = 78.89$
$E_1/E_2 = 79.80/78.89$	

ตารางที่ 19 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 1
แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N=30)

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

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ หลังเรียน		
	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	ภาค ทฤษฎี	รวม	ภาค ทฤษฎี	รวม
	(20)	(20)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(20)	(20)	(20)
21	4	4	2	2	3	2	4	13	12	12
22	6	6	2	4	2	4	4	16	18	18
23	4	4	2	2	2	4	2	12	10	10
24	6	6	4	2	2	2	2	12	12	12
25	5	5	4	2	4	2	2	14	16	16
26	6	6	2	4	3	2	2	13	12	12
27	8	8	3	2	3	4	4	16	14	14
28	4	4	4	4	2	2	2	14	12	12
29	6	6	3	2	3	4	4	16	12	12
30	8	8	4	4	2	4	4	18	14	14
รวม	236	236	101	102	90	92	100	485	482	482
\bar{X}	7.87	7.87	3.37	3.40	3.00	3.07	3.00	16.17	16.07	16.07
S.D	2.35	2.35	0.85	0.93	0.79	1.01	0.96	2.36	3.08	3.08
ค่าประสิทธิภาพ							$E_1 = 80.83$	$E_2 =$ 80.33		

แทนค่า

E_1	=	$\frac{485}{30} \times 100$	E_2	=	$\frac{482}{30} \times 100$
E_1	=	$\frac{16.17}{20} \times 100$	E_2	=	$\frac{16.07}{20} \times 100$
$\therefore E_1$	=	80.83	$\therefore E_2$	=	80.33
$E_1/E_2 = 80.83/80.33$					

ตารางที่ 20 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 2
การรับและส่งสัญญาณข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N=30)

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

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ หลังเรียน	
	ภาค	รวม	ภาค	ภาค	ภาค	ภาค	รวม	ภาค	รวม
	ทฤษฎี		ทฤษฎี	ทฤษฎี	ทฤษฎี	ทฤษฎี		ทฤษฎี	
	(20)	(20)	(6)	(4)	(4)	(6)	(20)	(20)	(20)
21	6	6	3	4	2	4	13	14	14
22	10	10	4	4	2	4	14	16	16
23	6	6	4	2	2	3	11	12	12
24	6	6	5	4	4	3	16	16	16
25	8	8	6	4	4	4	18	16	16
26	6	6	4	4	2	3	13	14	14
27	10	10	6	2	4	4	16	14	14
28	6	6	3	4	2	3	12	12	12
29	8	8	3	2	4	5	14	14	14
30	6	6	3	4	4	3	14	14	14
รวม	248	248	144	106	102	135	487	486	486
\bar{X}	8.27	8.27	4.80	3.53	3.40	4.50	16.23	16.20	16.20
S.D	2.15	2.15	1.21	0.86	0.93	1.17	2.46	2.25	2.25
ค่าประสิทธิภาพ						$E_1 = 81.17$	$E_2 = 81.00$		

แทนค่า

E_1	=	$\frac{487}{30} \times 100$	E_2	=	$\frac{486}{30} \times 100$
E_1	=	$\frac{16.23}{20} \times 100$	E_2	=	$\frac{16.20}{20} \times 100$
$\therefore E_1$	=	81.17	$\therefore E_2$	=	81.00
$E_1/E_2 = 81.17/81.00$					

ตารางที่ 21 การหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 3 สื่อกกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N=30)

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

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนกิจกรรม ระหว่างเรียน				คะแนนทดสอบ หลังเรียน	
	ภาค	รวม	ภาค	ภาค	ภาค	รวม	ภาค	รวม
	ทฤษฎี		ทฤษฎี	ทฤษฎี	ทฤษฎี		ทฤษฎี	
	(20)	(20)	(10)	(5)	(5)	(20)	(20)	(20)
21	6	6	4	5	3	12	14	14
22	8	8	8	3	5	16	16	16
23	6	6	6	3	4	13	14	14
24	10	10	6	4	5	15	12	12
25	8	8	8	5	3	16	14	14
26	8	8	10	3	3	16	16	16
27	6	6	8	3	4	15	14	14
28	5	5	6	2	5	13	12	12
29	6	6	8	5	3	16	14	14
30	8	8	8	3	4	15	16	16
รวม	262	262	240	120	131	491	488	488
\bar{X}	8.73	8.73	8.00	4.00	4.37	16.37	16.27	16.27
S.D	1.86	1.86	1.97	0.95	0.81	2.34	2.40	2.40
ค่าประสิทธิภาพ						$E_1 = 81.83$	$E_2 = 81.33$	

แทนค่า

$E_1 = \frac{491}{30} \times 100$	$E_2 = \frac{488}{30} \times 100$
$E_1 = \frac{16.37}{20} \times 100$	$E_2 = \frac{16.27}{20} \times 100$
$\therefore E_1 = 81.83$	$\therefore E_2 = 81.33$
$E_1/E_2 = 81.83/81.33$	

ภาคผนวก ฉ

ตารางวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

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

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N คือ จำนวนคู่ (จำนวนของนักเรียนทั้งหมด)
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum D^2)$ คือ ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล (N=30)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	(D ²)
1	8	20	12	144
2	12	18	6	36
3	8	20	12	144
4	10	18	8	64
5	12	20	8	64
6	12	20	8	64
7	8	20	12	144
8	8	18	10	100
9	10	20	10	100
10	8	20	12	144
11	6	16	10	100
12	10	16	6	36
13	8	18	10	100
14	8	14	6	36
15	10	16	6	36
16	8	14	6	36
17	6	14	8	84
18	12	18	6	36
19	6	14	8	64
20	8	16	8	64
21	4	12	8	64
22	6	18	12	144
23	4	10	6	36
24	6	12	6	36

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	(D ²)
25	6	16	10	100
26	6	12	6	36
27	8	14	6	36
28	4	12	8	64
29	6	12	6	36
30	8	14	6	36
คะแนนรวม	236	482	246	2164
คะแนนเฉลี่ย	7.87	16.07		
S.D.	2.35	3.08		

หาค่า t-test

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

$$t = \frac{246}{\sqrt{\frac{(30 \times 2164) - (246 \times 246)}{29}}}$$

$$t = 19.962$$

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย หน่วยที่ 2 การรับและส่งสัญญาณข้อมูล (N=30)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	(D ²)
1	12	20	8	64
2	8	18	10	100
3	8	18	10	100
4	12	16	4	16
5	10	20	10	100
6	12	20	8	64
7	10	20	10	100
8	6	16	10	100
9	10	18	8	64
10	8	18	10	100
11	6	16	10	100
12	8	14	6	36
13	10	16	6	36
14	6	14	8	64
15	10	16	6	36
16	8	16	8	64
17	6	16	10	100
18	12	18	6	36
19	6	16	10	100
20	8	18	10	100
21	6	14	8	64
22	10	16	6	36
23	6	12	6	36
24	6	16	10	100

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	(D ²)
25	8	16	8	64
26	6	14	8	64
27	10	14	4	16
28	6	12	6	36
29	8	14	6	36
30	6	14	8	64
คะแนนรวม	248	486	238	1996
คะแนนเฉลี่ย	8.27	16.20		
S.D.	2.15	2.25		

หาค่า t-test

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

$$t = \frac{238}{\sqrt{\frac{(30 \times 1996) - (238 \times 238)}{29}}}$$

$$t = 22.531$$

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย หน่วยที่ 3 สื่อกลางและอุปกรณ์ในการสื่อสารข้อมูล (N=30)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน	คะแนน	D ²
	คะแนนเต็ม (20)	คะแนนเต็ม (20)	ความก้าวหน้า (D)	
1	12	20	8	64
2	10	20	10	100
3	8	18	10	100
4	10	18	8	64
5	10	20	10	100
6	12	20	8	64
7	12	20	8	64
8	10	16	6	36
9	10	18	8	64
10	10	18	8	64
11	8	16	8	64
12	8	14	6	36
13	10	16	6	36
14	8	18	10	100
15	10	16	6	36
16	6	14	8	64
17	8	16	8	64
18	10	18	8	64
19	6	14	8	64
20	10	16	6	36
21	6	14	8	64
22	8	16	8	64
23	6	14	8	64
24	10	12	2	4

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนเต็ม (20)	คะแนนทดสอบก่อน เรียนคะแนนเต็ม (20)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
25	8	14	6	36
26	8	16	8	64
27	6	14	8	64
28	8	12	4	16
29	6	14	8	64
30	8	16	8	64
คะแนนรวม	262	488	226	1788
คะแนนเฉลี่ย	8.73	16.27		
S.D.	1.86	2.40		

หาค่า t-test

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

$$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{(30 \times 1788) - (226 \times 226)}{29}}}$$

$$t = 24.035$$

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงความถี่คะแนนความคิดเห็นของ
นักเรียนต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ตารางที่ 25 ค่าความถี่แสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล (N=30)

ข้อที่	รายการความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	5	4	3	2	1	\bar{X}	SD
ด้านองค์ประกอบ								
1.	โฮมเพจมีความน่าสนใจ น่าติดตามเข้าสู่บทเรียน	7	19	4	-	-	4.10	0.61
2.	บทเรียน							
2.1	การแจ้งแผนการเรียนช่วยทำให้นักเรียน ทราบล่วงหน้า	7	22	1	-	-	4.17	0.51
2.2	เนื้อหาสาระในบทเรียนทำให้เรียนมีความรู้ ในการเรียน	22	8	-	-	-	4.73	0.45
2.3	ภาพเคลื่อนไหว ช่วยอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน ยิ่งขึ้น	13	17	-	-	-	4.43	0.50
2.4	ภาพนิ่ง ช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาดี ยิ่งขึ้น	10	19	1	-	-	4.30	0.53
2.5	เสียงบรรยายประกอบภาพ ช่วยทำให้เข้าใจ ความหมายในภาพดียิ่งขึ้น	11	19	-	-	-	4.37	0.49
2.6	กิจกรรมหลังเรียน ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวน เนื้อหาดียิ่งขึ้น	12	18	-	-	-	4.40	0.50
2.7	กิจกรรมหลังเรียน ช่วยทำให้นักเรียนได้ ประเมินการเรียนของตนเอง	6	22	2	-	-	4.13	0.51
2.8	แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความ กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4	19	7	-	-	3.90	0.61
2.9	แนวตอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความ ภูมิใจในการเรียน	5	25	-	-	-	4.17	0.38
3.	ฐานความรู้เสริม ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้รับ ความรู้เพิ่มมากขึ้น	12	17	1	-	-	4.33	0.55
4.	กระดานข่าวช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความ ความคิดเห็นกับเพื่อนและครูเหมือนอยู่ในชั้นเรียน	8	21	1	-	-	4.23	0.50

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ข้อที่	รายการความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	5	4	3	2	1	\bar{X}	SD
ด้านองค์ประกอบ								
5.	ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน ความรู้กับเพื่อนและครู ทำให้เกิดความรู้มาก ขึ้น	13	17	-	-	-	4.43	0.50
6.	การใช้อีเมลล์ ติดต่อกับเพื่อนและครู ช่วย ให้นักเรียนได้ตรวจสอบงานที่ทำ	7	22	1	-	-	4.20	0.48
7.	คำถามพบบ่อย ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ ยากได้ดียิ่งขึ้น	2	24	4	-	-	3.93	0.45
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ								
8.	นักเรียนชอบที่จะเรียนจากชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	18	12	-	-	-	4.60	0.50
9.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	6	22	2	-	-	4.13	0.51
10.	นักเรียนมีโอกาสศึกษาความรู้จากชุดการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ตลอดเวลา	11	18	1	-	-	4.37	0.56
11.	ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำ ให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน	7	21	2	-	-	4.17	0.53
12.	ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำ ให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ด้วยกัน	9	21	-	-	-	4.30	0.47
13.	การเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย ทำให้นักเรียนมีระเบียบวินัยในการ เรียนมากขึ้น	2	27	1	-	-	4.03	0.32
14.	การเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย ทำให้นักเรียนรู้สึกเหมือนกับได้เรียน จากครูโดยตรง	6	22	2	-	-	4.20	0.48
เฉลี่ยรวม							4.25	0.50

ภาคผนวก ซ

**แบบสัมภาษณ์ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม**

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วย
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

คำชี้แจง ผู้สัมภาษณ์ต้องกรอกรายละเอียดของผู้ให้สัมภาษณ์ (นักเรียน)

1. การลงทะเบียน

1.1 ความสะดวกในการลงทะเบียน

.....

1.2 วิธีการลงทะเบียนสะดวกในการใช้

.....

2. หน้าจอโฮมเพจ

2.1 การเข้าเมนูสะดวกในการใช้

.....

2.2 เมนูดึงดูดความสนใจ

.....

2.3 การใช้สีประกอบบนหน้าจอโฮมเพจ

.....

3. ตัวอักษร / ข้อความ

3.1 ขนาดของตัวอักษร

.....

3.2 ข้อความอ่านง่าย/ยาก

.....

4. ภาพประกอบ

4.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ

.....

4.2 ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหา

.....

5. เนื้อหาในบทเรียน
 - 5.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง
 -
 - 5.2 ความเข้าใจเนื้อหา
 -
 - 5.3 นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 -
6. ฐานความรู้เสริม
 - 6.1 การเชื่อมโยงไปยังฐานความรู้เสริม
 -
 - 6.2 การได้รับความรู้จากการใช้ฐานความรู้เสริม
 -
7. แบบฝึกหัด
 - 7.1 ความชัดเจนของคำถาม
 -
 - 7.2 ความยากหรือง่ายของคำถาม
 -
 -
 - 7.3 คำถามอยู่ในเนื้อหา
 -
 -
8. แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
 - 8.1 ความชัดเจนของคำถาม
 -
 - 8.2 ความยากหรือง่ายของคำถามในแบบทดสอบ
 -
 -
 - 8.3 คำถามอยู่ในเนื้อหา
 -
 -

9. การเฉลยคำตอบ

9.1 ตรวจสอบคำตอบได้รวดเร็ว

.....
.....

10. กิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้

10.1 ห้องสนทนา

.....
.....

10.2 กระดานข่าว

.....
.....

10.3 คำถามพบบ่อย

.....
.....

10.4 E-mail

.....
.....

11. ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน

11.1 ปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน

.....
.....

11.2 ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

.....
.....

12. อื่น ๆ (ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวถึง)

.....
.....
.....

ภาคผนวก ฅ

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย**

แบบสอบถามความคิดเห็น

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องการสื่อสารข้อมูล

สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะตามที่ท่านต้องการ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านองค์ประกอบ					
1. โหมเพจมีความน่าสนใจ น่าติดตามเข้าสู่บทเรียน					
2. บทเรียน					
2.1 การแจ้งแผนการเรียนช่วยทำให้นักเรียนทราบล่วงหน้า					
2.2 เนื้อหาสาระในบทเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ในการเรียน					
2.3 ภาพเคลื่อนไหว ช่วยอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น					
2.4 ภาพนิ่ง ช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น					
2.5 เสียงบรรยายประกอบภาพ ช่วยทำให้เข้าใจความหมายในภาพดียิ่งขึ้น					
2.6 กิจกรรมทบทวนความรู้ ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาดียิ่งขึ้น					
2.7 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ช่วยทำให้นักเรียนได้ประเมินการเรียนของตนเอง					
2.8 แนวคอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
2.9 แนวคอบกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในการเรียน					
3. ฐานความรู้เสริม ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น					
4. กระดานข่าวช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนและครูเหมือนอยู่ในชั้นเรียน					
5. ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนและครู ทำให้เกิดความรู้มากขึ้น					
6. การใช้อีเมล ติดต่อกับเพื่อนและครู ช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบงานที่ทำ					
7. คำถามพบบ่อย ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ยากได้ดียิ่งขึ้น					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
8. นักเรียนชอบที่จะเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย					
9. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในสถานการณ์จริงได้					
10. นักเรียนมีโอกาสศึกษาความรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ตลอดเวลา					
11. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับครู					
12. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกัน					
13. การเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนมีระเบียบวินัยในการเรียนมากขึ้น					
14. การเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้นักเรียนรู้สึกเหมือนกับได้เรียนจากผู้สอนโดยตรง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ญ

ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภทอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ 26 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของโรงเรียนเอกชนประเภท
อาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 120 แห่ง

ลำดับโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย
1.	2.83
2.	2.98
3.	2.91
4.	3.12
5.	2.87
6.	2.99
7.	2.85
8.	2.78
9.	3.04
10.	2.94
11.	2.82
12.	2.95
13.	2.79
14.	2.86
15.	2.72
16.	2.73
17.	2.68
18.	2.77
19.	2.95
20.	3.01
21.	3.04
22.	2.85
23.	2.98
24.	3.21
25.	2.66

ลำดับโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย
26.	2.78
27.	2.91
28.	2.65
29.	2.94
30.	3.08
31.	3.12
32.	3.17
33.	2.89
34.	2.96
35.	2.79
36.	2.89
37.	2.91
38.	2.65
39.	2.73
40.	2.96
41.	2.84
42.	2.93
43.	3.06
44.	2.87
45.	2.64
46.	3.04
47.	2.87
48.	2.85
49.	3.07
50.	2.92

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลำดับโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย		ลำดับโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย
51.	2.82		78.	2.88
52.	2.96		79.	3.02
53.	3.13		80.	2.94
54.	2.91		81.	2.83
55.	2.85		82.	2.97
56.	2.75		83.	2.88
57.	2.75		84.	3.11
58.	3.05		85.	2.87
59.	2.76		86.	2.79
60.	3.18		87.	2.92
61.	2.73		88.	3.17
62.	2.84		89.	2.96
63.	2.93		90.	2.77
64.	2.86		91.	2.83
65.	3.23		92.	2.95
66.	2.78		93.	2.68
67.	3.02		94.	2.73
68.	2.69		95.	2.95
69.	2.81		96.	3.18
70.	2.87		97.	2.88
71.	3.00		98.	2.79
72.	2.96		99.	2.94
73.	3.19		100.	3.08
74.	2.85		101.	2.93
75.	2.97		102.	2.79
76.	2.84		103.	2.68
77.	2.79		104.	3.15

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลำดับโรงเรียน	คะแนนเฉลี่ย
105.	2.96
106.	2.78
107.	3.26
108.	2.84
109.	2.93
110.	2.76
111.	2.88
112.	2.94
113.	3.10
114.	2.85
115.	2.89
116.	2.74
117.	2.68
118.	3.14
119.	2.84
120.	2.96
ค่าเฉลี่ยกลาง	2.91

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นงลักษณ์ ต้วมสูงเนิน
วัน เดือน ปีเกิด	21 เมษายน 2513
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	วท.บ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลขั้นชั้นนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
ตำแหน่ง	ครู (คอมพิวเตอร์)