

**ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย**

นายประเสริฐ แสงมณีวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2550

**Computer-Based Learning Packages via Network in the Educational Technology
Course on the Topic of Audio-Visual Equipment for Undergraduate Students of
Chiang Rai Rajabhat University**

Mr. Prasert Saengmaniwan

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

School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University

2007

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สไลด์ทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ชื่อและนามสกุล นายประเสริฐ แสงมณีวรรณ

แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

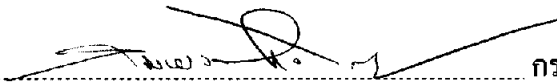
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ภูศิริ
3. รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



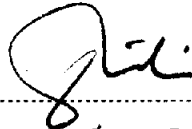
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหคโต)



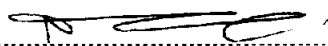
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด)



กรรมการ

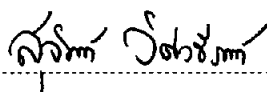
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ภูศิริ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 9 เดือน กันยายน พ.ศ. 2551

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง
โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ผู้วิจัย นายประเสริฐ แสงมณีวรรณ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แดงคาด (2) รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ภูศิริ
 (3) รองศาสตราจารย์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ **ปีการศึกษา** 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่องโสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าด้านการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 42 คน โดยทำการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้นำข้อมูล จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยใช้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างและพัฒนาขึ้น ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยที่ 9 = 80.28/ 80.23, หน่วยที่ 10 = 80.48/82.38 และ หน่วยที่ 11 = 79.20/80.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่ามีคุณภาพในระดับเหมาะสม

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา โสตทัศนูปกรณ์

Thesis title: Computer-Based Learning Packages via Network in the Educational Technology Course on the Topic of Audio-Visual Equipment for Undergraduate Students of Chiang Rai Rajabhat University

Researcher: Mr. Prasert Saengmaniwan; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Dr.Sompong Taengtard, Associate Professor; (2) Dr.Tanit Pusiri, Associate Professor; (3) Somchao Netprasert, Associate Professor; **Academic year:** 2007

ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to develop computer-based learning packages via network in educational technology on the topic of Audio-Visual Equipment for undergraduate students of Chiang Rai Rajabhat University to meet the 80/80 efficiency criterion; (2) to study learning progress of the students learning from the developed computer-based learning packages; and (3) to study opinions toward the packages of students who learned from them.

The research sample employed in testing the efficiency of computer-based learning packages consisted of 42 randomly selected undergraduate students in the Faculty of Education, Chiang Rai Rajabhat University, who registered for the Educational Technology Course in the second semester of the 2007 academic year. The instruments used in the study were computer-based learning package, two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing, and a questionnaire to assess student's opinions toward the computer-based learning packages via network. Data were statistically analyzed to determine the efficiency of the computer-based learning package by means of the E_1/E_2 index, t-test, mean, and standard deviation.

Research findings showed that (1) the three units of the developed computer-based learning package via network had the efficiency indices of 80.28/80.23, 80.48/82.38, and 79.20/80.00 respectively, meeting the 80/80 efficiency criterion, (2) students' learning achievement increased significantly at the .05 level; and (3) the involved students had opinions that the developed computer-based learning packages via network was appropriate for the learning process.

Keywords: Computer-based learning package via network, Educational Technology Course, Audio-visual equipment

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุน และการให้คำปรึกษา เป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ แดงคาด ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิศ ภูศิริ และ รองศาสตราจารย์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา วิหกโต ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา นุชบุญเลิศ อาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยี การศึกษา และ รองศาสตราจารย์สุรพล เกียรติวัฒนา ประธานโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา และนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราชทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในระดับบัณฑิตศึกษา อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป

นอกจากนี้ประโยชน์ที่พึงได้จากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ บิดา มารดา บุตรทั้งสองและอุทิศแก่ภริยา ของผู้วิจัยที่มีส่วนสนับสนุนผู้วิจัยในทุกด้านรวมทั้งทุกท่านที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จของงานวิจัยนี้

ประเสริฐ แสงมณีวรรณ

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	10
ชุดการเรียนรู้.....	11
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์.....	22
ลักษณะวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.....	25
เครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	41
การออกแบบและการพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	71
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย.....	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	74
การรวบรวมข้อมูล.....	86
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	92
ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน.....	93
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้.....	94
บทที่ 5 ดัชนีแบบชิ้นงาน.....	99
รายละเอียดชุดการเรียนรู้.....	99
แผนการเรียนรู้.....	101
เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้.....	106
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	184
สรุปการวิจัย.....	184
อภิปรายผล.....	187
ข้อเสนอแนะ.....	189
บรรณานุกรม.....	191
ภาคผนวก.....	197
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ.....	198
ข ตารางแสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน.....	200
ค แบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	203
ง ตารางแสดงจำนวนนักศึกษาที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็น.....	206
จ ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน.....	208
ฉ ตารางแสดงคะแนนกิจกรรม คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน.....	215
ช ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้.....	222
ซ แผนการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์.....	240
ฌ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	281
ฎ รายชื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง.....	302
ประวัติผู้วิจัย.....	304

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยจำแนกตามหน่วย.....	93
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจำแนกตามหน่วย.....	94
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	95

ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 ผังโครงสร้างชุดการเรียนสำหรับผู้สอน.....	79
ภาพที่ 3.2 ผังโครงสร้างสำหรับผู้เรียน.....	80

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีการผลิตบัณฑิตหลากหลายสาขา สาขาวิชาการศึกษาเป็นสาขาหนึ่งที่ผลิตบัณฑิต เพื่อเป็นครูเป็นส่วนใหญ่และบางส่วนปฏิบัติหน้าที่เป็นบุคลากรทางการศึกษา ในสาขานี้ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาวิชาชีพของครู วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เป็นวิชาหนึ่ง ในกลุ่มของวิชาชีพครูที่นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาต้องเรียน ซึ่งที่ผ่านมา การเรียนการสอนในรายวิชานี้ส่วนใหญ่เป็นการสอนแบบบรรยาย อภิปรายและสาธิตการใช้เครื่องมือให้ผู้เรียนดู และเนื่องจากมีผู้สอนหลายคน วิธีการสอนย่อมแตกต่างกัน การเน้นเนื้อหาสาระและทิศทางของความรู้ก็ต่างกัน ทำให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้รับเนื้อหาสาระที่ผู้สอนแต่ละคนถ่ายทอดให้ไม่เหมือนกัน ประกอบกับจำนวนผู้เรียนที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี ทำให้มีปัญหาเรื่องจำนวนห้องเรียนไม่เพียงพอ ผลจากการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่ผู้สอนต่างกันมีความแตกต่างกัน การเรียนการสอนจำกัดอยู่แต่ในห้องเรียนและเงื่อนไขในเวลาที่กำหนดเท่านั้น

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาว่าสมควรที่ต้องรีบเร่งแก้ไข โดยที่ผู้เรียนควรได้เรียนเนื้อหาสาระและทิศทางของความรู้ที่เป็นไปในทางเดียวกัน ตลอดถึงความหลากหลายของบรรยากาศในการเรียน ต้องเอื้อต่อการตอบสนองความต่างระหว่างบุคคล โดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่มาผสมผสานในการใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด กับการเรียนการสอน

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้มีความตั้งใจจะผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยคาดว่าจะสามารถแก้ปัญหาต่างๆที่มีอยู่ในการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีการศึกษาได้

1.1 สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการที่ทันสมัยโดยคำนึงถึง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพื่อให้สอดคล้องกันทั้งระบบ กระบวนการเรียนรู้โดยเนื้อหาสาระกิจกรรมที่สอดคล้องกับ ความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและ

ต้องตอบสนองความต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อ และแหล่ง
 วิทยาการประเภทต่าง ๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ในหมวด 9 เทคโนโลยี
 การศึกษา มาตรา 66 กล่าวว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 การศึกษาในโอกาสแรกที่ได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
 ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
 แห่งชาติ : 2543)

ผังร่างพระราชบัญญัติการศึกษาที่ให้จัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้จัดเนื้อหาสาระและ
 กิจกรรมที่สอดคล้องกับ ความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล
 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่กล่าวถึงนักเรียนแต่ละคนยังมีความแตกต่างกัน การดำเนินการสอน
 จะใช้เหมือนกันไม่ได้เนื่องจากความสามารถทางสมองแตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนต้องพยายาม
 หาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจ สนใจและมีทัศนคติที่ดี (สุรัชย์ ขวัญเมือง 2522: 30-
 32) ความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงเป็นอีกแนวคิดที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียน
 การสอนเพื่อจะได้ช่วยให้แต่ละบุคคลมีสัมฤทธิ์ผลตามศักยภาพของตนเองคนเรานอกเหนือจาก
 มีความแตกต่างทางบุคลลาภาพและความแตกต่างทางเพศอีกด้วย ในห้องเรียนหนึ่งประกอบด้วย
 นักเรียนที่มีความแตกต่างในด้านต่างๆถ้าครูสามารถจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน
 แต่ละบุคคล ก็จะช่วยเหลือการเรียนรู้ของนักเรียนได้มาก (สุรางค์ โคว์ตระกูล 2533: 91)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันในการเรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

การเรียนการสอนของยังอยู่กับครู ครูยังเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้อ่านหนังสือแล้ว
 นำมาบอกแก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่จดและจำสิ่งที่ครูบอก (รุ่ง แก้วแดง 2545) อ้างถึงใน
www.drrung.com/article/page_articles21.html 22/11/2549

การใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตามแต่ในวง
 การศึกษาไทยขณะนี้ยังมีการนำคอมพิวเตอร์เครือข่ายมาใช้ในการเรียนการสอน โดยตรงค่อนข้าง
 น้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับ โรงเรียนและในมหาวิทยาลัยจะมีการใช้คอมพิวเตอร์
 เครือข่ายในรูปแบบของการใช้งานทั่วไปมากกว่าการนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอน
 ที่แท้จริง (กิดานัน มลิตอง 2540 : 343 – 344) สำหรับสภาพปัจจุบันในการปฏิบัติการสอน
 ของครูผู้สอนพบว่า ในด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการทั่วไปที่มีส่วนปฏิบัติได้
 ค่อนข้างน้อย คือ การใช้สื่อการเรียนการสอนที่แปลกใหม่และเร้าความสนใจของนักเรียน
 จึงเป็นผลทำให้ นักเรียนคุณภาพต่ำ (สุจินดา จันทวรรณ และคณะ 2539 : 94)

อีกด้านหนึ่งสำหรับผู้ที่มีส่วนสำคัญในการเรียนการสอนคือ ผู้สอน คุณภาพ
 ความสามารถ และความเอาใจใส่ในการถ่ายทอดเนื้อหา สิ่งที่ผู้สอนจะต้องทุ่มเท จากการศึกษาวิจัย

โดยทั่วไปเราพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ หลักสูตรครูผู้สอน วิธีการสอน การจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษา การใช้สื่อการสอน และตัวผู้เรียนเป็นต้น โดยสรุปจะเห็นว่าประเด็นปัญหามักจะมุ่งตรงไปที่หลักสูตรและตัวครูที่ขาดความรู้ความสามารถและขาดทักษะในการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (พันธชัย วิหคโต 2537 : 44) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันลักษณะที่เป็นปัญหาด้านผู้สอนพอสรุปได้ ดังนี้ (1) ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน การทำการสอน การตรวจงาน และผลิตสื่อ เพราะงานรับผิดชอบมีมาก และหลายด้าน (2) ไม่มีเทคนิคการสอนหรือขาดความชำนาญในการสอนและใช้สื่อ (3) สอนไม่ทันหรือทำงานไม่ทัน (4) ขาดความรู้ความเข้าใจในบางเนื้อหาหรือเนื้อหาไม่คล่อง (5) ไม่ค่อยได้รับการสอนหรืออบรมความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ (พันธชัย วิหคโต 2537 : 53)

สภาพชั้นเรียนเป็นอีกปัจจัยที่มีผลการเรียนการสอน การจัดชั้นเรียนควรคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละบุคคลไม่ควรดำเนินการสอนด้วยวิธีเดียวกัน อย่างไรก็ตามการจัดชั้นเรียนโดยทั่ว ๆ ไป จะเป็นการจัดกลุ่มแบบคละ (Heterogeneous Grouping) ซึ่งเป็นการจัดผู้เรียนเก่งและอ่อนคละอยู่ในห้องเดียวกันและเป็นสภาพที่แท้จริงตามธรรมชาติ คือมีทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ทั่วไป ครูผู้สอนมักจะพบปัญหา เพราะถ้าใช้เทคนิควิธีสอนเนื้อหาและประเมินผลอย่างเดียวกันจะพบว่าเด็กเก่งมักไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร เด็กอ่อนก็เรียนไม่ค่อยทัน (สุวัฒนา อุทัยรัตน์ 2531 : 110)

ส่วนสภาพที่เป็นอยู่ในเรื่องวิธีของการสอนนี้ (สมวรรณ วุฒิกานนท์ 2527 : 69) เคยกล่าวไว้ว่าสภาพการเรียนการสอน ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรเนื่องจากครูยังยึดหลักการสอนแบบเก่าๆ อยู่ คือ เน้นการสอนแบบบรรยายและอภิปราย ซึ่งตรงกับ (ไพฑูริย์ สินลาร์รัตน์ 2537 : 460) ที่กล่าวในเรื่องการสอนนี้มีประเด็นที่พบหลัก คือ พฤติกรรมในการสอนซึ่งปรากฏว่า พฤติกรรมส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงเองทั้งหมด ซึ่งสิ่งที่ดีควรจะเป็นสำหรับพฤติกรรมในการเรียนการสอน ครูควรเป็นผู้แนะแนวทางและผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด

1.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากรายงานสภาวะการศึกษาไทยปี 2541 พบว่าประชาชนร้อยละ 60 ยังไม่พอใจต่อการจัดการศึกษาไทย สาเหตุที่ไม่พอใจส่วนหนึ่งมาจากการกระจายไม่ทั่วถึง มาตรฐานแตกต่างกันมาก (วิทยากร เชียงกุล 2542 : 18 – 19)

นอกจากนั้นการจัดชั้นเรียนแบบคละ (Heterogeneous Grouping) ดังที่กล่าวข้างต้น นอกจากจะพบว่าเด็กเก่งมักไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร เด็กอ่อนก็เรียนไม่ค่อยทันแล้ว

จากสภาพที่เกี่ยวกับวิธีการสอนมีผู้สอนมักใช้วิธีบรรยายและเป็นผู้แสดงเองทั้งหมด รวมทั้งสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนที่ตัวสื่อขาดไม่ดึงดูดใจ , ไม่มีการผลิตสื่อ ฯลฯ และด้านตัวผู้สอนที่ไม่มีเทคนิคการสอน ,เนื้อหาไม่คล่อง ฯลฯ ทำให้เกิดพฤติกรรมของผู้เรียนไม่สนใจในการเรียน (อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย 2538 : 9) ได้กล่าวสาเหตุที่ผู้เรียนไม่สนใจเรียน ในส่วนกิจกรรมการเรียนการสอนภายใน คือ การเรียนการสอนไม่สนุกสนาน ไม่เข้าใจ ครูไม่มีอารมณ์ขัน ไม่บอกจุดประสงค์ ไม่ใช้อุปกรณ์ รวมถึงต้องเรียนทุกวัน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

เพื่อสนองตอบจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ที่กำหนดให้การจัดการศึกษาดลอดชีวิตสำหรับประชาชน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.)จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาเครือข่ายแห่งปัญญาและการเรียนรู้ (Learning Web Project) โดยกำหนดให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิตทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณธรรม และมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ

นอกจากนี้ความพยายามในการแก้ไขปัญหาลักษณะหนึ่งเป็นแนวทางในทางแก้ไข เช่น กรณีของครูสอนไม่ทัน ก็ให้ผู้เรียนเก่งช่วยให้ผู้เรียนตรวจงานกันเอง (พันธิย์ วิหคโต 2537 : 53) หรือจากส่วนหนึ่งในข้อเสนอแนะ เช่น ให้มีการอบรมสัมมนาครู ผู้สอนเกี่ยวกับเทคนิควิทยาการใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน วิธีสอนและการผลิตสื่อทุกปี และพาไปดูงานที่อื่น ๆ ควรจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการผลิตสื่อ หรือจัดหาสื่อให้เพียงพอ รวมทั้งจัดเอกสารความรู้เพื่อให้ครูและผู้เรียนค้นคว้ามากกว่านี้ (พันธิย์ วิหคโต 2537 : 54)

อย่างไรก็ตามการเรียนการสอน ตามแนวคิดในสภาพที่พึงประสงค์ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและผู้เรียนควรค้นพบโดยปฏิบัติด้วยตนเองนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นหรือสูงกว่าการสอนด้วยวิธีการสอนที่ใช้เปรียบเทียบในการวิจัยแต่ละเรื่องที่วิเคราะห์

อย่างไรก็ตามในเรื่องของสื่อที่มีคุณภาพและสื่อที่สามารถช่วยลดปัญหาด้านผู้สอน ซึ่งจะต้องเป็นสื่อที่สอดคล้องสนับสนุนแนวคิดการเรียนการสอน ยังคงเป็นสิ่งที่อยู่ในความต้องการโดยสังเกตได้จากสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

จุดเด่นของเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนการสอนบางอย่างมีสิ่งที่ดีสอดคล้องและสนับสนุนแนวคิดในการเรียนการสอนอย่างดีและเมื่อนำมาผสมผสานก็จะมีคุณค่า

นำมาแก้ปัญหาเพื่อสนองต่อสภาพที่พึงประสงค์ได้ ผู้วิจัยได้มองเห็นว่าลักษณะของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นสามารถแก้ปัญหาและตอบสนองต่อการเรียนการสอนได้ดีเหมาะสม

จุดเด่นของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคือ (1) คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่ (2) การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น (3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้ (4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลาของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนในแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที (5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด (6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้ (กิดานันท์ มลิทอง 2540:240-241)

นอกจากนี้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการสื่อสารได้พัฒนาไปมาก โดยเฉพาะประโยชน์และจุดเด่นของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ความประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ความเป็นเสรีภาพในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคนและสามารถสืบค้นได้ตลอด 24 ชั่วโมง (กิดานันท์ มลิทอง 2540:328) โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสทางการศึกษา ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญในการตอบสนองนโยบายการศึกษาที่เป็น “การศึกษาเพื่อประชาชนทุกคน” (Education for All) อันเป็นการสร้างความเท่าเทียมทางสังคม (Social Equity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเท่าเทียมทางด้านการศึกษา นอกจากนี้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในระดับท้องถิ่นหรือระดับโลก อย่างระบบ World Wide Web ในเครือข่ายยังเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา สามารถพัฒนาคุณภาพของการเรียนรู้จากฐานข้อมูลอย่างหลากหลายและกว้างขวางอย่างที่ระบบฐานข้อมูลหรือห้องสมุดเดิมไม่สามารถรองรับได้ (ไพรัช รัชพงษ์ และพิเชฐ คุรงคเวโรจน์ 2541)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยคาดว่า การพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายจะสามารถแก้ปัญหาและสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ ได้เป็นอย่างดี โดยการทดลองครั้งนี้ศึกษาในเรื่องการ

พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่องไศตทัสนุปกรณ์
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่องไศตทัสนุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่องไศตทัสนุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่องไศตทัสนุปกรณ์

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่องไศตทัสนุปกรณ์

3. สมมุติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่องไศตทัสนุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษาเรื่อง ไศตทัสนุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีความรู้เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.3 นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไศตทัสนุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 เนื้อหาการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาทดลองนี้ เป็นเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา (1032101) ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยแบ่งเป็น 15 หน่วย และนำมาสร้างชุดการเรียนรู้ได้แก่

- 1) หน่วยที่ 9 เรื่อง เครื่องฉายภาพ
- 2) หน่วยที่ 10 เรื่อง เครื่องเสียง
- 3) หน่วยที่ 11 เรื่องเครื่อง คอมพิวเตอร์

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คณะครุศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2550

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา ชั้นปีที่ 2 หมู่เรียนที่ 1 จำนวน 42 คนใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากรายชื่อของหมู่เรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2550 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน คือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

4.4.2 เครื่องมือวัดผลกระทบ

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบบคู่ขนาน
- 2) แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน
- 3) แบบสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

4.4.3 เครื่องมือทางสถิติ

- 1) สถิติที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ สถิติที่แสดงค่า E1/E2
- 2) สถิติที่ใช้ทดสอบแบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน คือค่าความยากง่าย (p) ,และค่าอำนาจจำแนก (r)

3) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ ที (t-test)

4) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย (Mean- \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D.)

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคการศึกษาที่ 2/2550

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักผ่านเครือข่ายเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวเรื่อง ช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหา 1)หน่วยที่ 9 เครื่องฉาย 2)หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง 3)หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

5.2 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้นและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยประสิทธิภาพที่วัดออกมาพิจารณาจากร้อยละของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและปฏิสัมพันธ์กับร้อยละของการทำแบบทดสอบเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ แสดงค่าเป็นตัวเลขสองตัว ตามเกณฑ์ 80/80 โดยที่

80 ตัวแรกหมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดจากร้อยละของคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ไม่ต่ำกว่า 80

80 ตัวหลังหมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดจากร้อยละของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วไม่ต่ำกว่า 80

5.3 ความคิดเห็นของผู้เรียน หมายถึง เหตุผลของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย หลังจากนักศึกษาได้เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้ว ซึ่งวัดได้ด้วยแบบสอบถาม

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีประสิทธิภาพ 80/80 ตามสมมติฐาน

6.2 ได้แนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่องอื่น ๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต่อไป

6.3 เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีเนื้อหา ดังนี้

1. ชุดการเรียน

- 1.1 ความหมายของชุดการเรียน
- 1.2 ประเภทของชุดการเรียน
- 1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียน
- 1.4 คุณค่าของชุดการเรียน
- 1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียน
- 1.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

2. ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

- 2.1 ความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.3 ประเภทของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์
- 2.4 องค์ประกอบในการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์

3. ลักษณะวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

- 3.1 ประวัติและวิวัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษา
- 3.2 ความหมายของเทคโนโลยี
- 3.3 ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษา
- 3.4 โสตทัศนูปกรณ์
- 3.5 คุณค่าของโสตทัศนูปกรณ์
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์

4. เครือข่ายคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

- 4.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4 ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

5. การออกแบบและการพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

5.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

5.2 หลักการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

7. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. ชุดการเรียนรู้

คำว่า ชุดการเรียนรู้ (Instruction Package หรือ Learning Package) เดิมทีเคยเข้าใจว่า คำว่า ชุดการสอน เพื่อเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงนิยมเรียกชุดการเรียนการสอนเป็นชุดการเรียนรู้กันมากขึ้น บางคนอาจเรียกรวมกันไปเลยว่า ชุดการเรียนการสอน ก็มี (บุญเกื้อ ควรหาเวช 2542:91)

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอน คือ การนำเอาระบบสื่อประสม (Multi-media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่อง หรือซองเป็นหมวด ๆ ภายในชุดการสอน ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ อาทิ เช่นรูปภาพสไลด์เทปแผ่นคำบรรยายฯลฯ

(www.wattana.ac.th/it/Newsnov/newsnovember4.htm : 2 / 12 / 2548)

ชุดการสอน หรือชุดเรียนนั้น เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย ใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย การใช้ชุดการสอนสำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะจัดในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ที่มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package, Instructional kits. (บุญชุม ศรีสะอาด 2537: 95) มีนักศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชุดการสอน คือการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น(สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสมพงษ์ แดงตาด 2545:76)

ชุดการเรียนการสอน หมายถึงการจัดระบบการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ ผู้เรียนรายบุคคลสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หรือครูสามารถนำไปใช้สอนนักเรียนกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ หรือสามารถใช้ในระบบการเรียนการสอนมวลชนระบบทางไกลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในห้องถิ่นที่อาศัย สื่อประสมในชุดการเรียนจะประกอบไปด้วยสื่อการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน สื่อในกระบวนการเรียนการสอน สื่อปฏิบัติการสื่อในระบบการเรียนการสอน และคู่มือครู(นิพนธ์ สุขปรีดี 2537:190)

ชุดการเรียนการสอน(Instructional package) หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา หน่วยการสอนและหัวเรื่อง มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ(เพ็ญศรี สร้อยเพชร 2542:3)

ชุดการสอน (Instruction Package) หมายถึงชุดวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเพื่อให้สื่อประกอบด้วยสื่อการสอนมากกว่าหนึ่งชิ้น อุปกรณ์แต่ละชุดโดยตัวเองชุดการสอนอาจสร้างขึ้นสำหรับครูผู้สอนเพื่อใช้สอนผู้เรียนหรืออาจสร้างขึ้นสำหรับผู้เรียนเพื่อใช้เรียนโดยตนเอง โดยผู้เรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้น ๆ (สมหญิง กลั่นศิริ 2521:97)

ชุดการสอน หมายถึง รูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน อันมีการกำหนดจุดหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งของครูและนักเรียน เพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (ภุชง อังคปริษาเศรษฐ์ 2534 : 51)

ชุดการสอน (Instructional Package) คือสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่าสื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญชม ศรีสะอาด 2537 : 95)

ชุดการเรียน หมายถึง ชุดของโปรแกรมสื่อประสมที่มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตัวเองตามความสามารถ อัตราในการเรียน และรูปแบบการเรียน (Learning Style) ของผู้เรียนแต่ละคน (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ 2537 : 265)

ชุดการเรียน Learning Package ความหมายคือ เป็นชุดสื่อประสมที่เป็นวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีข้อแนะนำการใช้สำหรับครูและผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เฉพาะบทเรียน

พร้อมข้อทดสอบที่ใช้ในการเรียน หากชุดการเรียนมุ่งเน้นเพื่อการสอน โดยครูเป็นผู้ใช้สื่อ นั้น เป็นหลักจะเรียกว่า ชุดการสอน (Teaching Package) ถ้ามีวัตถุประสงค์หลักในการนำไปใช้ เพื่อการฝึกอบรมในหลักสูตรเฉพาะให้กับผู้เรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเรียกว่า ชุดการฝึกอบรม (Training Package) (www.search.yahoo.com/: 5 / 12 / 2548_)

1.2 ประเภทของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการสอน สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท (ศรีสุดา จริยากุล 2543:672-673, สมพงษ์ แต่งดาและสมเชาว์ เนตรประเสริฐ 2543:77-79) ดังนี้

1.2.1 ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างว่าชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้หุคน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมให้มากขึ้น ชุดการสอนนี้จะมี เนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว

1.2.2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดย่อย ที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียน อาจจัดให้อยู่ในรูปของรายบุคคลหรือผู้เรียนใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากที่เคยชิน ต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

1.2.3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผล ความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตนเอง ผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้แนะแนวทางการเรียน

1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียน

ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปนำมาบูรณาการ โดยใช้วิธีการจัดระบบ เพื่อให้ชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพและสมบูรณ์ในตัวมันเอง องค์ประกอบของชุดการเรียนประกอบด้วย 3 ส่วน (สมพงษ์ แต่งดา,สมเชาว์ เนตรประเสริฐ 2543:78-80)

1.3.1 คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการเรียนและผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียน

1.3.2 เนื้อหาและสื่อการสอน ชุดการเรียนทุกประเภทต้องจัดเนื้อหาและสื่อไว้ให้เสร็จสิ้นก่อนไปใช้สอน ซึ่งอยู่ในรูปของสื่อประสม

1.3.3 แบบประเมินผล เป็นการประเมินผลของชุด การใช้ชุดการเรียน ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนและการทดสอบหลังเรียน

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 – 15) ได้ให้ส่วนประกอบของ ชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่าย ชุดการเรียนการสอน สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมด ในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

ควอน (Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 –96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอน สิ่ง que

ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่นบทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียน โปรแกรม หรือประเภทวัสดุทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้วของจริงเป็นต้น

คาร์ดาเรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

จากที่นักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุดการเรียนที่ดีจะต้องมีองค์ประกอบพอสังเขปดังนี้

1. คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการเรียนและผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียน

2. เนื้อหาสาระและสื่อการสอน ชุดการเรียนทุกประเภทต้องจัดเนื้อหาสาระและสื่อไว้ให้เสร็จสิ้นก่อนไปใช้สอน ซึ่งอยู่ในรูปสื่อประสม

3. แบบประเมิน เป็นการประเมินผลของชุด การใช้ชุดการเรียน ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

1.4 คุณค่าของชุดการเรียน

ไม่ว่าจะเป็นชุดการเรียนประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มพูนคุณภาพการเรียนรู้ในการเรียนการสอน (สมพงษ์ แดงคาด, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ 2534:80) ดังนี้คือ

1. สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูผู้สอน
2. ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างสื่อโดยใช้ประสาทสัมผัสได้หลายอย่าง
3. ผู้เรียนปราศจากอารมณ์ของผู้สอนเพราะชุดการสอนใช้เรียนไปได้ตลอดเวลา
4. มีบรรยากาศในการเรียนดีขึ้น
5. ช่วยลดปัญหาการขาดครู
6. ชุดการสอนแบบกลุ่มหรือรายบุคคลใช้สอนซ่อมได้ดี
7. ครูมีความสะดวกมากขึ้น

สำหรับชุดการเรียนซึ่งเป็นชุดสื่อประสมที่พร้อมนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในการเรียนการสอน (ชัยรงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา. ถินสกุล 2520 54-55) ดังนี้คือ

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ที่ซึ่งผู้สอน ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกความสนใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตเป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 – 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติ ที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

จากประโยชน์ของชุดการเรียนที่นักการศึกษากล่าวมา สรุปได้ว่าชุดการเรียนมีประโยชน์ช่วยลดภาระการสอนของครู และสามารถอำนวยความสะดวกแก่ครู เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองในการแสวงหาความรู้ ชุดการเรียนจะเร้าความสนใจและส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหนก็ได้เมื่อไรก็ได้ตามความพร้อมของผู้เรียน นอกจากนี้ยังสามารถแก้ปัญหาคความแตกต่างระหว่างบุคคล และทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่ซับซ้อน สร้างความพร้อมให้ผู้สอนและประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน

1.5 แนวคิดเกี่ยวกับชุดการเรียน

แนวคิดเกี่ยวกับชุดการเรียนที่จะนำมาผลิตชุดการสอน ต้องคำนึงถึง(วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2537:169) ดังต่อไปนี้

1.5.1 การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจแต่ละคน

1.5.2 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียน คือ การให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง การทราบการตัดสินใจหรือการทำงาน ถูกหรือผิดทันที การเสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและการให้ผู้เรียนรู้ที่ละน้อยตามลำดับ

1.5.3 การใช้ทฤษฎีกลุ่ม เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม

1.5.4 การจัดระบบสื่อการสอน โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียน โดยผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาสาระเพียงหนึ่งในสามส่วนที่เหลือให้ผู้เรียนศึกษาจากสื่อและเรียนเอง

1.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

ชม ภูมิภาค (2528 : 108 -109) ให้คำอธิบายวิธีการผลิตชุดการเรียนไว้ โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการผลิตดังนี้

1.6.1 การจัดหาคณะกรรมการหรือผู้ร่วมงานการผลิตชุดการเรียน ในการจัดหาคณะกรรมการผู้ร่วมงานในการผลิตนี้ จำเป็นต้องเลือกผู้ที่มีความเข้าใจทางการผลิต และเข้าใจกลวิธีการสอนรวมถึงมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่จะทำ เช่น ทำชุดการเรียนวิทยาศาสตร์มาร่วมกันทำ เพราะครูหรือผู้เชี่ยวชาญจะรู้กลวิธีที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นรู้ข้อบกพร่องหาทางแก้ไขเพิ่มเติมโดยจัดลงไปในชุดการเรียน

1.6.2 กำหนดเนื้อหาวิชาความสัมพันธ์กับหน่วยเวลาและระดับชั้น เมื่อผู้จัดและผู้ร่วมงานตกลง จะทำชุดการเรียนแล้วก็จะวางโครงการแยกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย ๆ หรือเป็นบท โดยคำนึงถึงความยากง่าย ความมากน้อยของเนื้อหาวิชา และระดับชั้นของผู้เรียนจากนั้นนำมาแยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้พอเหมาะกับเวลาที่จะเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความมากน้อยของเนื้อหาวิชา

1.6.3 ขั้นตอนการจัดจุดมุ่งหมาย

1) จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายที่ตั้งขึ้นมากว้าง ๆ และโดยมากเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เกี่ยวกับเนื้อหาตอนนั้น ๆ จุดมุ่งหมายทั่วไปนี้เราไม่สามารถวัดได้หรือไม่อาจสังเกตได้

2) การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ครูจะต้องพิจารณาว่านักเรียนเรียนบทเรียนที่สอนไปแล้วสามารถทำพฤติกรรมอะไรได้บ้าง พฤติกรรมดังกล่าว เรียกว่าพฤติกรรมขั้นสุดท้าย และนอกจากนี้ยังต้องวัดดูว่าก่อนที่จะเริ่มเรียนเด็กสามารถทำพฤติกรรมอะไรได้ก่อนแล้วพฤติกรรมนั้นเรียกว่า พฤติกรรมเบื้องต้น และยังคงพิจารณาต่อไปอีกว่าการที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมายของเราคือ สามารถทำพฤติกรรมขั้นสุดท้ายได้นั้น จะต้องผ่านการทำพฤติกรรมอะไรมาก่อนเป็นขั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อครูจะได้เตรียมการให้เด็ก ๆ ได้ทำพฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อเขาจะสามารถทำพฤติกรรมขั้นสุดท้ายได้ในที่สุด

3) การกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอน กิจกรรมที่ดำเนินควรให้เด็กได้มีโอกาสกำหนดวัตถุประสงค์ และการประเมินผลร่วมกันโดยได้มีการฝึกฝนพฤติกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 107) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ ประสพการณ์ออกมาเป็น 4 – 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยแลหัว เรื่อง โดยสรุป แนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอน ให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกมส์ ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผลต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอน ทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียม ไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพชุดการเรียน ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมาผู้สร้างต้องกำหนด เกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน

10. การใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถ นำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทและระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชั้นประกอบกิจกรรม

10.4 ชั้นสรุปผลการสอน

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 – 192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอนคือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาสร้างชุดการเรียนการสอนนั้น ต้องการให้ผู้เรียน เรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ แล้วแบ่งหน่วยการเรียน

การสอนในแต่ละหน่วยนั้นให้มีหัวเรื่องย่อย ๆ และควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าจะอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. ผู้สร้างจะต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการเรียนการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does What Activities) และจะทำได้คืออย่างไร (How well Criterion) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน หาสื่อการเรียน พยายามศึกษาวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และแต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจกันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมอง แล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอด

5. การกำหนดจุดประสงค์การเรียน จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยังมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนภายหลังจากที่เรา นำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้วเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน และไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผล

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในกลุ่มมือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่ยืมไว้ไม่ได้ทนทาน เพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไขว้ สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการเรียนและออกมาเป็นแฟ้มหรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดี แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

10.1 ชุดการเรียนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการเรียนนี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่หรือจะต้องตรวจเพิ่มเติมอย่างไร

10.5 การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 ผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer –Based Learning) เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลา ยืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก (ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ 2540: 111)

การสอนโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer –Based Instructional) หมายถึงเป็นสื่อการสอนโดยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถเสนอสื่อการสอนรายบุคคลให้ข้อมูลป้อนกลับและรวบรวมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้พร้อมกันเป็นจำนวนมาก (นิคม ทาแดง 2544:21)

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานหรือการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Instructional: CBI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง 2543:242)

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความสำคัญ ดังนี้

2.2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ให้มีการตอบโต้ ทักทาย ให้กำลังใจและให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่สำหรับการสอน

2.2.2 ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนกรเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

2.2.3 ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำได้ไว้ในระบบเครือข่ายหรือทำได้ในระบบเอกเทศทั้งในและนอกนอกเวลาทำการ ทั้งที่สถานที่ศึกษาและที่บ้าน

2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ แบบเบ็ดเสร็จแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลักและแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ

2.3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จ จะมีองค์ประกอบต่าง ๆ รวมอยู่ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่จำเป็นต้องมีสื่อ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ประกอบด้วยคู่มือหรือคำแนะนำการใช้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาหรือกิจกรรม และแบบฝึกปฏิบัติ

2.3.2 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นองค์ประกอบหลัก จะมีการกำหนดองค์ประกอบที่ต้องใช้ในชุดการเรียนรู้ เนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอจะต้องอยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่มีบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลักจึงมีความยุ่งยากต่อการผลิตการจัดการ การบริหาร

2.3.3 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ มีลักษณะสำคัญคือ องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้จะมีความหมายหลากหลายกว่า 2 ประเภทแรก สื่อจะนำเสนอเนื้อหาแทนที่จะเป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำเสนอเนื้อหา โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะถูกพัฒนาเพื่อการจัดการองค์ประกอบต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียนเรียนบทเรียนใด ใช้บทเรียนประเภทไหน เป็นต้น

พอสรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคือ เนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบทดสอบและประเมินผล การเรียนการสอน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักโดยสนองตอบต่อผู้เรียนหลายด้านเช่น สถานที่ เวลา โอกาส และความต่างระหว่างบุคคลที่เป็นข้อจำกัด

2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีดังนี้ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกปฏิบัติ

2.4.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ โดยสาระเนื้อหาของคู่มือการใช้ชุดการสอน สิ่งที่ต้องให้มีก็คล้ายคลึงกับคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ประเภทอื่น กล่าวคือ (1) ควรมีข้อมูลที่ระบุถึงองค์ประกอบของชุดการสอนว่ามีสื่อใดบ้างที่จะต้องใช่ (2) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน (3) การเตรียมในด้านต่าง ๆ (4) แผนการสอนจะทำให้ผู้สอนทราบว่าเนื้อหาในชุดการเรียนรู้จะใช้กับกลุ่มเป้าหมายใด มีวัตถุประสงค์อย่างไร ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ใดบ้าง รวมทั้งวิธีการประเมินผล (5) การให้รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การปิด-เปิดเครื่อง การใช้คำสั่งเพื่อเข้าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน การเริ่มต้น การยุติ

การขอคำแนะนำเพิ่มเติม การย้อนกลับ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้บทเรียน ในส่วนของวิธีการแก้ปัญหานี้อาจนำไปใช้ในส่วนท้ายของเอกสารก็ได้โดยแยกเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เพื่อให้สามารถเรียงลำดับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง

2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญหรือเป็นสื่อหลักของชุดการเรียนนี้อาจบันทึกไว้ในแผ่นดิสเก็ตหรือแผ่นซีดี (CD: Computer Disc) เนื่องจากบทเรียนที่ผลิตขึ้น ในปัจจุบันมีข้อมูลมากกว่าในสมัยก่อนมาก รวมทั้งนิยมนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแบบมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง การบันทึกเนื้อหาจึงต้องใช้เนื้อหาที่ใช้ในการบันทึกมาก ก็ต้องใช้แผ่นดิสเก็ตหลาย ๆ แผ่นจึงจะสามารถบันทึกบทเรียน ได้ครบทั้งวิชาที่ต้องการสอน ดังนั้นเพื่อความสะดวกและคล่องตัวในการใช้บทเรียน จึงควร โหลด (load) หรือสำเนาข้อมูลบทเรียนลงในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบันทึกข้อมูลบทเรียนลงในแผ่นซีดีซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก อีกทั้งเป็นการสะดวกต่อการจัดส่งหรือนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ อย่างไรก็ตามในการใช้บทเรียนที่ถูกบันทึกไว้ในแผ่นซีดีนี้ ผู้ใช้บทเรียนก็จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีช่องอ่านแผ่นซีดีด้วย จึงจะสามารถใช้บทเรียนได้

2.4.3 แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อาจถูกจัดทำไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนดังกล่าว แต่บ่อยครั้งจะพบว่าการจัดให้มีแบบฝึกปฏิบัติซึ่งอยู่ในรูปแบบของสื่ออื่น เช่น สื่อพิมพ์จะช่วยในการทำแบบฝึกปฏิบัติเป็นไปอย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น อย่างเช่น ในกรณีที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาคิดใคร่ครวญนาน ๆ ต้องมีการเขียนบรรยายหรือสร้างแผนภูมิ โยงใยในรูปแบบต่าง ๆ ก็ย่อมไม่เป็นการสะดวกที่จะทำแบบฝึกปฏิบัติโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ โดยตรง ตัวอย่างของการใช้แบบฝึกปฏิบัติในรูปแบบนี้ก็เช่นกัน การนำเสนอสถานการณ์ หรือข้อมูลที่จำเป็นลงในแบบฝึกปฏิบัติที่เป็นสื่อพิมพ์คำตอบที่ได้ อาจป้อนลงในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บและให้ผู้สอนเรียกดูในภายหลัง หรืออาจแยกส่งให้ผู้สอน โดยทางอื่น ๆ ก็สามารถกระทำได้เช่นเดียวกัน

3. ลักษณะวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

3.1 ประวัติและวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีการศึกษา

ภาษาเป็นสื่อความเข้าใจของกันและกันในกลุ่มของมนุษยชาติ ภาษาระยะแรก ๆ นั้นคือภาษาใบ้หรือการใช้สัญญาณมือต่อมาก็เป็นภาษาที่พูดซึ่งก็เกิดจากการเลียนเสียงธรรมชาติ การได้เห็นภาพและเรียกชื่อตั้งชื่อหรือเกิดภาษาตามลักษณะภาพที่เห็น ในสมัยแรก ๆ เมื่อมีการรวมตัวของชุมชนมากขึ้นภาษาก็เกิดการวิวัฒนาการ โดยลำดับ คำศัพท์ต่างๆ ก็มีมากขึ้นจึงมีผู้คิดค้นภาษาเขียนขึ้นในครั้งแรก ๆ ภาษาเขียนหรืออักษรที่ใช้แทนคำพูดนั้นทำขึ้นเป็นรูปภาพ เช่น อักษรรูปภาพ และอักษรฮีโรกลิฟิกส์ของชาวอียิปต์ เมื่อมนุษย์เจริญขึ้น ภาษาก็ขยายตัวขึ้น จนกระทั่งรูปภาพซึ่งเป็นอักษรในภาษาเหล่านั้นเปลี่ยนไปจนไม่เหมือนของเดิม ซึ่งก็ช่วยให้มนุษย์เข้าใจกันได้รวดเร็วและสะดวกขึ้น

ในการเรียนการสอน ชาวกรีกได้ใช้วัสดุ รูปปั้น รูปแกะ สลัก การแสดงละคร เพื่อประกอบการสอนในวิชาประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมือง ศิลธรรม ศิลปะ ดนตรี เป็นต้น ดังนั้น ชาวกรีกและโรมันโบราณจึงได้ชื่อว่าเป็นผู้ริเริ่มนำโสตทัศนวัสดุอุปกรณ์มาใช้ในการเรียนการสอน เป็นพวกแรกต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงบุคคลสำคัญในงานโสตทัศนศึกษา

อิริสมุส (1466 - 1536) เป็นผู้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาโดยใช้การทัศนศึกษาและปฏิบัติศึกษาเข้ามาเกี่ยวข้อง

ฟรานซิส เบคอน (1561 - 1626) เป็นผู้พยายามเลิกลัทธิเถรตรง คือการเรียนตรงตามตำรา นอกตำราไม่ได้ เขามีความคิดว่า ผู้เรียนควรจะได้สังเกตพิจารณาเหตุผลในชีวิตจริง ๆ เพราะเมื่อเรียนแล้วจะได้นำวิชาการที่เรียนไปใช้กับชีวิตประจำวันได้

จอห์น อามอส คอมินิอุส (John Amos Comenius) (1592 - 1670) ท่านผู้นี้เป็นพระนิกายโปแตสแตนท์ เป็นสังฆราชแห่งโมราเวีย ได้รับเกียรติเป็นบิดาแห่งโสตทัศนศึกษา เขาเป็นผู้ชำนาญในการสอน ได้แต่งหนังสือเรื่อง Orbis Pictus ในปี 1658 เป็นหนังสือเรียนเล่มแรกที่ประกอบด้วยรูปภาพ 150 รูป ซึ่งเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเรื่องต่างๆ เช่น พระเจ้า สวรรค์ อากาศ โลก ดทกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาลาตินและคำศัพท์เก่า งานของคอมินิอุสนี้เป็นที่นิยมอยู่นานเกือบ 300 ปี และได้เผยแพร่ไปตามประเทศต่างๆ เช่น สวีเดน เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ และประเทศยุโรปเหนือ

จอห์น ลอค (John Locke 1618 -1704) เป็นนักการศึกษาชาวอังกฤษที่สนับสนุนความคิดของคอมินิอุส และเขามีข้อคิดเห็นว่า การศึกษานั้นควรเป็นแบบปฏิบัติจริง และการเรียนการสอนก็ควรเป็นเชิงเล่น ซึ่งความคิดของลอคนี้มีอิทธิพลต่อแนวการศึกษา รุสโซ มาก จอห์นลอค

มีความคิดเห็นคล้ายตามแบบเบคอน คือความรู้ทั้งหลายย่อมเกิดจากการได้เห็นมาก ได้ฟังมาก ได้สัมผัสมาก จึง จากต์ รูสโซ (Joan Jacques Rousseau 1712 - 1778) เป็นชาวสวิส เกิดที่เจนีวา แต่ไปอยู่ฝรั่งเศส เขาได้แต่งตำราชื่ออีโมต์ (Emile 1762) เป็นหนังสือนิยายให้การศึกษาแก่เด็ก เขามีข้อคิดที่ว่า

- เด็กเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็นมาก เขาจึงได้นำเอาธรรมชาติของเด็กมาใช้ให้เป็นประโยชน์โดยมุ่งสนองตอบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กดังกล่าว

- ให้เด็กรู้จักเหตุผล และมีวิจารณญาณเอง
- ให้เด็กรู้จักความดีความชั่ว เพื่อการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม
- การทำโทษหรือการให้รางวัลควรให้เด็กได้รู้เหตุผล

จากแนวคิดนี้จะเห็นได้ว่า รูสโซ มีความเห็นว่าการเรียนการสอนต้องเริ่มจากสภาพความเป็นจริง และเข้าใจในธรรมชาติเด็กต้องการจับต้องของจริง โดยให้ความสำคัญของ Sense Perception ในการสอน

ในการเรียนการสอนสมัยแรกก่อนปี 1800 ในสหรัฐนี้ได้มีการสอนโดยวิธีการลอกเลียนแบบ (Setting Copy) ซึ่งเป็นแบบเก่า โดยให้นักเรียนต้องทำตามคำสั่งครู ในระยะนี้การใช้อุปกรณ์การสอนไม่ได้ถือเป็นเรื่องสำคัญ สิ่งที่ใช้เป็นประจำคือกระดานดำ ในระยะนี้ยังใช้ระบบการศึกษาตามแบบอังกฤษ ดังนั้นจึงไม่มีการใช้วัสดุอุปกรณ์มากนัก จนกระทั่งขึ้นในทศวรรษที่ 19 ระบบ Lancastrian เข้ามาจากอังกฤษซึ่งคิดค้นโดย Joseph Lancaster ระบบของเขาคือการเรียนเป็นกลุ่มมีเครื่องช่วยสอน เขาได้ใช้วิชาไสตทส์ศึกษาเข้ามาใช้ประกอบและทำให้เกิด Systematic Theory of Learning Lancastrian System เริ่มที่นิวยอร์กซิตี้ ในปี 1806 เขาได้ทดลองใช้ไสตทส์ศึกษาช่วยสอนในโรงเรียนถึง 10 แห่ง โดยมีครู 10 คน ต่อนักเรียน 2,845 คน โคนเจเลีย ครู 1 คนต่อนักเรียน 284 คน วิธีการและหลักการของ Lancaster ได้ใช้กันอย่างกว้างขวางเพราะเป็นการเรียนการสอนแบบประหยัด

เพสตาลอซซี (Pestalozzi 1746 - 1826) เป็นชาวสวิส ได้รับอิทธิพลตามความคิดของ Rousseau มาใช้ทดลอง ซึ่งเขาก็ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้หลายประการเช่น

1. ให้เด็กเกิดการเรียนรู้จาก การสังเกต และการรับรู้จากการปฏิบัติและเรียนจากของจริงมากที่สุด
2. การเรียนการสอนต้องเริ่มจากง่ายไปหายากตามลำดับ
3. ต้องใช้เวลาให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ

โฟรเบล (Frobel 1782 - 1852) ชาวเยอรมันเป็นผู้ริเริ่มตั้งโรงเรียนอนุบาลขึ้นชื่อ Self Activity โดยเขาเอาแนวคิดของ เพสตาลอซซี มาประยุกต์และเขามีแนวคิดแรงกล้าที่จะปฏิวัติการศึกษาเข้าสู่แนวใหม่

แฮร์บาร์ต (Herbart) เป็นนักการศึกษาชาวเยอรมัน แต่ทฤษฎีและแนวความคิดของเขาได้มาแพร่หลายในสหรัฐ โดยมีนักการศึกษาของสหรัฐนำมาใช้ เช่น ในปี 1901 William James ได้เขียนหนังสือตามแนวความคิดของ Herbart เรื่อง Talks to Teachers on Psychology ได้อธิบายข้อแตกต่างระหว่าง Art และ Science ซึ่งเป็นแนวความคิดทำให้เกิดการใช้ Technology ประกอบ Psychology และวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Edward L Thorndike เป็นนักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกันที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการศึกษาประกอบหลักการทางจิตวิทยา เขาเริ่มสร้างห้องทดลองทางจิตวิทยาเกี่ยวกับสัตว์ในขณะที่เขาเป็นนักศึกษาของ William James ที่ Harvard และ James Mc keen Cat tell ที่ Columbia ในการทำปริญญาเอกเกี่ยวกับเรื่อง Animal Intelligence ในปี 1898 ต่อมาเขาได้ร่วมเป็นอาจารย์ใน Teacher college ที่ Columbia University ในปี 1899 เขาได้ใช้ชีวิตเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของการเรียนรู้ของมนุษย์และ Technology of Instruction เขาได้ทดลองทางจิตวิทยา โดยทดลองเกี่ยวกับการตอบสนอง (Response) ของสัตว์และของมนุษย์ ในปี 1912 เขาได้ออกแบบการใช้ Instructional Media เพื่อการเรียนการสอน ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) และวิธีการวัดผลทาง Extensive และ Original เขาได้ลงมือเขียน Programmed Instruction จึงได้ชื่อว่าเป็นคนแรกที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย John Dewey เป็นนักปราชญ์ทางการศึกษาของอเมริกา เขาได้ตั้งห้องทดลองทฤษฎีการศึกษาของเขาที่ University of Chicago ในวิชาปรัชญา Dewey ได้ช่วยเหลือให้เทคโนโลยีเป็นเครื่องยืนยันความคิดของเขาเกี่ยวกับการศึกษา ในเทอมของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และได้เรียนรู้เรื่อง How We Think ในปี 1910 ซึ่งนำเอาความรู้ทางจิตวิทยามาช่วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นๆคือ

1. การตั้งปัญหา
2. การเก็บข้อมูล
3. ตั้งสมมติฐาน
4. ทดลองสมมติฐาน
5. สรุป

แต่เขาไม่สามารถที่จะให้ทฤษฎีของเขาได้สอดคล้องกับพื้นฐานขั้นต้นของเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์แห่งการเรียนการสอนได้ ดังนั้น William Heard Kilpatrick ได้นำเอา

ความคิดของ Dewey ไปใช้โดยทำเป็น Project Method ในปี 1918 เป็นการรวมความคิดของ Dewey และ Thorndike โดยรวบรวมได้ว่า Children Learn by Doing

The Montessori Method

Maria Montessori เป็นนักการศึกษาชาวอิตาลีได้ปริญญาทางแพทยศาสตร์จากมหาวิทยาลัยโรม เป็นนักศึกษาคณิตศาสตร์ที่สนใจโดยเริ่มพัฒนา เทคนิคสำหรับการสอนสำหรับเด็กพิการทางสมอง ได้ตั้ง Children ' s Houses และได้พัฒนาสแลมในกรุงโรม เธอได้ฝึกครูให้รู้จักเลือกวัสดุทัศนวัสดุและแนะนำเทคนิคในการใช้ เธอทำงานอยู่จนปี 1911

เมื่อครั้งที่ Montessori พิมพ์หนังสือชื่อ Scientific Pedagogy as Applied to Child Education in the Children's Houses ในปี 1909 ประชาชนต่างก็สนใจและได้เข้ามาสังเกตโรงเรียนของเธอรวมทั้งนักการศึกษาชาวอเมริกันด้วย และต่างก็แพร่ข่าววิธีการของเธอ จนถูกนำมาใช้ในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี 1950 และได้ตั้งเป็น The American Montessori Society ในปี 1956 โดย Nancy Mc Cormic Ranbuseh ที่เมือง Greenwich วิธีการสอนของเธอนั้น คือ ให้นักเรียนได้ทำงานในวิชาเรียนที่ตนได้ถนัด ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสอน เช่น ในการเลือกวัสดุทัศนวัสดุอุปกรณ์จึงจำเป็นมากสำหรับแนวคิดทางการศึกษาแบบนี้ จึงต้องมีการคิดค้นแสวงหาวัสดุทัศนวัสดุอุปกรณ์ใหม่ๆมาใช้ในโรงเรียนเพื่อเป็นการเตรียมสิ่งแวดล้อมให้แก่เด็ก

Frederic Burk ได้พัฒนาการเรียนการสอนความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ San Francisco ate Normal School ในปี 1912 โดยทำหนังสือสำหรับสอนและเรียนด้วยตนเองเป็นที่นิยมทั่วไป ได้ถูกสภาการศึกษาของรัฐ California ห้ามเสียก่อน Washburn's Winnetka Plan ได้ถูกพัฒนา โดย Charleston W. Washburn ในปี 1919 ที่เมือง Winnetka รัฐ Illinois โดยให้เรียนด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ครูอาจารย์เพียงเป็นผู้ให้หัวข้อและ Project เท่านั้น

Pankhurst's Dalton plan เป็นการจัดการศึกษาแบบเรียนด้วยตนเอง เริ่มในปี 1919 โดย Pankhurst ที่เมือง Dalton Massachusetts โดยครูจะให้นักเรียนเรียนตามที่ถนัด โดยครูกำหนดงานและมอบหมายงานให้นักเรียนเท่านั้น

The Morrison Plan โดย Henry Clinton Morrison ในปี 1925 - 1935 โดยครูจะเป็นผู้กำหนดรายละเอียดในวิชาชีพ แจกแผ่นปลิว คู่มือบทเรียนที่ครูสอน ใช้ห้องเรียนเป็นห้องทดลองเวลาจะสอบมีการสอบปากเปล่าต่อหน้าชั้นและครู

Kurt Levin เป็นนักการศึกษาชาวเยอรมันแต่ได้โอนสัญชาติเป็นอเมริกัน ได้ตั้งทฤษฎีจิตวิทยาประยุกต์กับการทดลอง เขากล่าวว่าถ้าวิทยาศาสตร์ไม่มีการทดลองการเรียนจะไม่ได้ผล เขาได้เริ่มการสอนงานด้านวิทยาศาสตร์คล้ายกับเป็นสนามทดลอง โดยพยายามให้ครูได้พัฒนาการใช้วัสดุทัศนวัสดุให้มากยิ่งขึ้น ถือว่าเป็นบุคคลที่สามารถใช้จิตวิทยาประยุกต์เข้ากับ

วิทยาศาสตร์ได้อย่างได้ผลดี โดยเฉพาะในการใช้โสตทัศนูปกรณ์ใหม่ๆต่อจิตวิทยาเด็กและจิตวิทยาสังคม

B.F Skinner เป็นผู้ใช้นวัตกรรมใหม่ในทางจิตวิทยาเกี่ยวกับ Stimulus และ Response โดยคำนึงถึงธรรมชาติมนุษย์ เขาได้ทำการทดลองกับสัตว์โดยทำการเป็นขั้นๆ ผลงานที่มีชื่อเสียงคือ Programmed Instruction และ Teaching Machine (เครื่องช่วยสอน)

ตามแนวความคิดของนักการศึกษาเหล่านี้ได้มีการตั้งทฤษฎี และวิวัฒนาการทางด้านโสตทัศนศึกษาในรูปของวิทยาศาสตร์การศึกษา ในรูปของทฤษฎีการศึกษาบ้าง ในรูปของจิตวิทยาบ้าง จนกระทั่งมีวิธีรวบรวมโดยการทำวิจัย ทุกๆด้าน เช่น การวิจัยวิวัฒนาการของ Model International System Advance Instructional Practice, Behavior Scientists International Technologists และการนำเกี่ยวกับ Instructional Innovation (Tools, Organization Patterns Materials และ Methods) เพื่อนำสิ่งเหล่านี้สู่วงการศึกษ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง United State Office of Education ได้พยายามรวบรวมและสร้างสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับโสตทัศนศึกษาไว้ใน ลักษณะของการวิจัย

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าชุมชนต่างๆเมื่อแผ่ขยายใหญ่จากชุมชนเล็ก ๆ มาเป็นชุมชนใหญ่ ๆ สิ่งต่าง ๆ ก็ย่อมเจริญและวิวัฒนาการตามลำดับ มีผู้คิดจัดระเบียบวิธีการทั้งทางการศึกษา การปกครองธรรมเนียม ประเพณี ตลอดจนความเป็นอยู่ได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษา มีการคิดประดิษฐ์ตัวอักษรขึ้น เริ่มสิ่งต่างๆเหล่านี้ทางเอเชีย โดยประดิษฐ์อักษรขึ้นแทนคำพูดเพื่อช่วยความจำ โดยวิธีแกะสลัก ปั้น สลักหินและไม้ ปั้นดินและนำไปเผา สิ่งเหล่านี้ผู้ที่ค้นพบในระยะ หลังต่อมาได้ให้ข้อสังเกตว่าอักษรเหล่านั้นเป็นตัวอักษรที่ผู้ประดิษฐ์ขึ้นโดยใช้ภาพ หรือ เลียนแบบภาพเป็นส่วนใหญ่ ดังจะเห็นได้จากลักษณะของอักษรจีนซึ่งเป็นภาษาที่ไม่ค่อยจะเปลี่ยนแปลงมากนัก อักษรเหล่านี้เลียนแบบลักษณะทางธรรมชาติและของจริง

ในปี ค.ศ. 105 ชาวจีน เกาหลี และอียิปต์ได้ประดิษฐ์วัสดุสำหรับเขียนหนังสือได้จากเปลือกไม้ โดยใช้ยางไม้แทนน้ำหมึก ต่อมาได้มีผู้คิดค้นทำตัวหนังสือเป็นแบบบล็อกขึ้นในเอเชีย มีหนังสือเก่าแก่ที่พิมพ์โดยใช้ตัวอักษรแบบบล็อกนี้ซึ่งพิมพ์ในปี ค.ศ. 900 – 1450 ได้มีผู้คิดประดิษฐ์ตัวอักษรแกะสลักเรียกว่า Movable Type และชาวเกาหลีก็นำวิธีการนี้ไปหล่อตัวแม่พิมพ์ด้วยเหล็กกล้า สำหรับในประเทศทางตะวันตกก็มีพระชื่อ Gutenberg ได้ทำคำกริโยเบลขึ้นเป็นหนังสือทางศาสนาได้เป็นเล่มแรกในปี 1456 คำกริโยเบลนี้มีชื่อว่า Gutenberg เป็นตัวอักษรชนิด Movable Type Rabelais ซึ่งเป็นหนังสือแพร่หลายมากในยุโรปสมัยนั้น ศาสนาจึงเป็นแหล่งเริ่มต้นทางการศึกษาโดยมีการประดิษฐ์แผ่นปลิวขึ้นในระยะต่อมาในปี ค.ศ. 1621 และเริ่มเป็นรูปเล่มในลักษณะหนังสือแมกกาซีน ในปี ค.ศ. 1731 และในปี ค.ศ. 1814 ก็เริ่มมีการใช้เครื่องจักรไอน้ำมาใช้ในการพิมพ์ด้วย

ในปี 1657 – 1658 จอห์น ฮามอส คอมินิอุส ได้ประดิษฐ์หนังสือเล่มแรกซึ่งใช้เป็นแบบเรียนโดยมีรูปภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ประกอบรูปภาพเป็นภาษาดัทช์เก่า

ทั้งหมดนี้เป็นการเริ่มต้นทางการเขียนและการอ่านซึ่งเป็นแนวทางที่มนุษย์เริ่มขึ้น และวิวัฒนาการเจริญขึ้นตามลำดับ หนังสือเป็นโสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ที่สำคัญชนิดหนึ่งที่จะเชื่อมโยงความรู้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

3.2 ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยี” (Technology)

คำว่า “เทคโนโลยี” (Technology) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายดังนี้

เทคโนโลยี หมายความว่าอะไร จากคึกชันนารีทางการศึกษา หมายถึงการนำวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในวงการต่างๆ หรือมาใช้ในงานสาขาต่างๆ และเมื่อนำมาใช้แล้วก็ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบงานต่าง ๆ ด้วย มิได้หมายความว่าเมื่อนำเทคโนโลยีมาใช้แล้วแต่วิธีการทำงานคงเดิมก็ไม่นับว่าเป็นเทคโนโลยี

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำ “เทคโนโลยี” ไว้ดังนี้ “เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการเกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม”

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539:76) ได้ให้ความเห็นว่า เมื่อพิจารณาคำนิยามของคำ “เทคโนโลยี” ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานเห็นว่าคำนิยามในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานมีความหมายแคบกว่าความหมายที่ยอมรับกันทั่วไปในเวลานี้ และหากนำคำนิยามทั้งสองมาแยกเป็นข้อ ๆ แล้วจะได้รายละเอียดเพิ่มขึ้นว่า

1. องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
2. การประยุกต์วิทยาศาสตร์
3. วัสดุ เครื่องยนต์กลไก เครื่องมือ
4. กรรมวิธี และวิธีดำเนินงานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ประยุกต์
5. ศิลปะ และทักษะในการจำแนกและรวบรวมวัสดุ

กล่าวอีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยี หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับการผลิต การสร้าง และการใช้สิ่งของ กระบวนการ หรืออุปกรณ์ที่ไม่ได้มีในธรรมชาตินั่นเอง

กัลเบรท (Gallbraith 1967:12) ให้ความหมายของคำ “เทคโนโลยี” ไว้ดังนี้ คือ เทคโนโลยีเป็นการใช้อย่างเป็นระบบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้มาใช้เป็นระบบเพื่อนำไปสู่ผลทางการปฏิบัติ

ไฮนิคและคณะ (Heinich, and Other 1999: 410) ได้จำแนกลักษณะของเทคโนโลยีไว้เป็น 3 ลักษณะ

1. เทคโนโลยีในลักษณะของกระบวนการ (process) หมายถึงกระบวนการของการออกแบบการแก้ปัญหาที่เชื่อถือและนำมาใช้ซ้ำได้ในงานต่างๆ

2. เทคโนโลยีในลักษณะของการผลิต (product) หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี เช่น फिल्मภาพยนตร์เป็นผลผลิตของเทคโนโลยี เช่นเดียวกับแท่นพิมพ์หนังสือ เป็นต้น

3. เทคโนโลยีในลักษณะผสมของกระบวนการและการผลิต (process and product) ซึ่งใช้กัน 2 ลักษณะ คือ

ก. ในลักษณะรวมของกระบวนการและผลผลิต เช่น เทคโนโลยีช่วยให้ระบบการรับส่งข้อมูลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็นผลจากความก้าวหน้าของการประดิษฐ์อุปกรณ์เพื่อการรับส่งข้อมูล ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้ระบบการส่งข้อมูลเป็นไปได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว

ข. ในลักษณะของกระบวนการซึ่งไม่สามารถแยกออกจากผลผลิตได้ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการทำงานเป็นปฏิสัมพันธ์กันระหว่างตัวเครื่องกับโปรแกรม เป็นต้น

สมาน ชาติยานนท์ (กรมวิชาการ, 2517 : 173) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีหมายถึงการนำความรู้และระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการทำงาน

สวัสดี บุญปาคม (สวัสดี บุญปาคม, 2517 : 1) ได้ให้ความหมายว่าเทคโนโลยีคือการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในงานสาขาต่างๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบงานในทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลงทุนน้อย แต่ได้ผลมากและมีประสิทธิผลสูง

ก่อ สวัสดิพาณิชย์ (กรมวิชาการ, 2517 : 83) ได้กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันว่าเทคโนโลยีหมายถึงการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในวงการต่าง ๆ หรือมาใช้ในงานสาขาต่าง ๆ และเมื่อนำมาใช้แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบต่าง ๆ ด้วย

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good, 1973 : 592) ได้ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีไว้ในพจนานุกรมการศึกษา (Dictionary of Education) ถึง 5 ความหมาย ดังนี้

1. ระบบทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิค
2. การนำเอาวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาในทางปฏิบัติ
3. การจัดระบบของข้อเท็จจริงและหลักเกณฑ์ จนเป็นที่ยอมรับเพื่อจุดมุ่งหมายในทางปฏิบัติและอาจรวมถึงหลักการต่างๆที่ทำให้เกิดผลการเรียนการสอน
4. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิธีระบบที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมศิลป์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในโรงงานต่างๆ

5. การนำเอาความรู้ทางด้านตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดความเจริญทางด้านวัตถุ

เอ็ดการ์ เกล (Dale Edgar, 1969 : 610) ได้กล่าวไว้ว่า ความหมายที่แท้จริงของคำว่า “เทคโนโลยี” นั้นเป็นเรื่องยากแต่อาจจะกล่าวอย่างง่าย ๆ ได้ว่า เทคโนโลยีประกอบด้วยผลรวมระหว่างการทดลองเครื่องมือและขบวนการที่เกิดจากการเรียนรู้ ทดลอง และปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว

ส่วนคำว่า “การศึกษา” (Education) หมายถึงระบบใหญ่ทั้งระบบซึ่งประกอบด้วยระบบย่อย ๆ หลายระบบ เช่น ระบบบริหาร ระบบการเรียนการสอน เป็นต้น เมื่อนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาไม่ว่าจะเป็นระบบย่อยใดก็ตาม ที่อยู่ในระบบการศึกษาที่เรียนกว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” (Educational Technology) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายและพยายามอธิบายคำว่า “เทคโนโลยีทางการศึกษา” ไว้หลายลักษณะด้วยกัน

3.3 ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีทางการศึกษา” (Education Technology)

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good, 1973 : 592) ได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีทางการศึกษา” ดังนี้ เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึงการนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปเพื่อการออกแบบการเรียนการสอน และส่งเสริมระบบการเรียนการสอน (Instruction System) โดยเน้นที่วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) มากกว่ายึดเนื้อหาวิชาเป็นศูนย์กลาง ความเชื่อในทางทฤษฎีทางการศึกษาชี้แนะให้ใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติ (Educational Practice) โดยผ่านการวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือโสตทัศนะ (Audiovisual Equipment) รวมถึงเทคนิคการสอนโดยการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งเร้า การใช้สื่อประสม (Multi Media) และสื่อการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง (Self Instruction)

วิจิตร ศรีสะอ้าน (กรมวิชาการ , 2517 : 98) ได้อธิบายความหมายของคำว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทคนิควิทยาการศึกษา หมายถึงการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด อุปกรณ์และเครื่องมือใหม่ ๆ มาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา ทั้งในด้านขยายงาน (Quantitative Measure) และด้านการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอน (Qualitative Measure) ตามสมัยนี้เทคนิควิทยาการศึกษาจึงครอบคลุมเรื่องสำคัญ 3 ด้าน คือ

1. นำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ ๆ ประเภท Hardware มาใช้สำหรับการเรียนการสอน
2. การผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ (Instructional Materials) ประเภท Software
3. การใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ (Innovation) ในการเรียนการสอน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2521:54) ก็ได้อธิบายไว้อย่างชัดเจน เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทางการศึกษา ซึ่งหมายถึงระบบการนำผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ (เรียกว่าวัสดุ) และผลิตผลทางวิศวกรรม (เรียกว่าอุปกรณ์) ผสมผสานกับหลักทางพฤติกรรมศาสตร์ (เรียกว่าวิธีการ) เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น เมื่อเน้นการเรียนการสอนจึงนิยมเรียก การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาว่า “เทคโนโลยีทางการสอน” (Instructional Technology)

สนั่น อินทรประเสริฐ (กรมวิชาการ , 2517 : 134) ได้ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีทางการศึกษา คือความรู้เรื่องวิธีทำเกี่ยวกับการศึกษา เช่น วิธีสอน วิธีการวางแผน ตลอดจนการใช้อุปกรณ์และวิธีสอนสมัยใหม่ในโรงเรียน

เป็รื่อง กุญฑ (นิติตปริญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา, 2518 : 104) ได้กล่าวว่า การขยายตัวของการใช้สื่อการสอนให้กว้างขวางขึ้นทั้งในด้านบุคคล วัสดุ เครื่องมือ สถานที่ และกิจกรรมในขบวนการสอน ก็เท่ากับว่าเป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา แต่ความหมายที่คนส่วนมากไม่ค่อยเข้าใจหรือคุ้นกัน แต่มีความสำคัญมากในเรื่องเทคโนโลยี ก็คือ ความหมายที่หมายถึงการใช้วิธีวิทยาศาสตร์หรือวิธีการจัดระบบในการปฏิบัติงาน ความหมายรวบยอดดังกล่าวนี้หากจะพูดไปแล้วก็คือหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งความหมายของคำว่าเทคโนโลยีทางการศึกษาตรงกับความหมายที่ ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (นิติตปริญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา, 2518 : 162) ให้ไว้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หรือเทคนิควิทยา คือความรู้ที่เกี่ยวกับเทคนิควิธีการต่างๆ วิธีการที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเป็นวิธีการที่ต้องใช้ระบบคือการ “วางแผน” กำหนดขั้นตอนของการแก้ปัญหาต่างๆ เพราะฉะนั้นการจัดระบบหรือวิธีระบบจึงเป็นหัวใจของเทคโนโลยีทางการศึกษา จะเห็นว่าสิ่งที่ท่านทั้งสองเน้นตรงกันก็คือ “วิธีระบบ”

สมบุรณ์ สวงนญาติ (2534 : 17) สรุปความหมายของเทคโนโลยีการศึกษาไว้ว่า หมายถึง “ระบบการนำเอาวัสดุซึ่งเป็นผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ ซึ่งเป็นผลิตผลทางวิศวกรรมศาสตร์ และอีกวิธีการซึ่งเป็นหลักทางพฤติกรรมศาสตร์มาประยุกต์ร่วมกัน เพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติที่จะทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพสูงขึ้น”

จากความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” ที่ได้ยกมากล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า “เทคโนโลยีการศึกษา” หมายถึง การนำเอาแนวคิด หลักการ เทคนิค ความรู้ และระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในทางการศึกษา ซึ่งครอบคลุมไปถึงด้านบริหารและด้านการเรียนการสอน

3.4 โสตทัศนูปกรณ์

คำว่า “เครื่องมือและวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา” ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Technological Equipment and Materials เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในชื่อของเครื่องมือและวัสดุ โสตทัศนศึกษา (Audio – Visual Equipment and Materials) ในปัจจุบันคำว่า เครื่องมือและวัสดุ โสตทัศนศึกษา มีชื่อเรียกกันหลายแบบหลายลักษณะ คำว่าโสตทัศนศึกษา (Audio – Visual Education) บ้างก็เรียกว่า เทคโนโลยีทางการสอน (Instructional Technology) บางแหล่งการเรียนรู้ (Learning Resources)

บ้าง สื่อ (Media) บ้าง และเรียกว่า อุปกรณ์การสอนบ้าง (ไชยศ เรืองสุวรรณ :

2540)

คำว่าโสตทัศนศึกษารู้จักในชื่อของเทคโนโลยีทางการสอนก็ได้มีคำใหม่เกิดขึ้นมา แทนคำว่า เครื่องมือและวัสดุโสตทัศนศึกษา คือคำว่า Hardware และ Software กับคำว่า Media ware และ Media คำว่า Hardware หรือ Media ware หมายถึงบรรดาเครื่องมือ (Equipment) ทั้งหมด เช่น เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องฉายชนิดต่าง ๆ (เกื้อกูล ภูปรัดน์ : 2528)

ชัยขงศ์ พรมงศ์ (2523 : 112) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการสอนแบ่งเป็น 3 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ วัสดุ (Materials) อุปกรณ์ (Equipments) และวิธีการ (Method)

1. วัสดุ (Materials) เป็นสื่อเล็กหรือสื่อเบา บางทีก็เรียกว่า Software
2. อุปกรณ์ (Equipments) เป็นสื่อใหญ่หรือหนัก บางทีเรียกว่าสื่อ Hardware มักประกอบไปด้วยเครื่องชนิด กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ใช้เป็นตัวผ่านขยายสื่อวัสดุ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อประเภทนี้ได้แก่

- เครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead Projectors)
- เครื่องฉายสไลด์ (Slide Projectors)
- เครื่องฉายภาพยนตร์ (Motion Picture Projectors)
- เครื่องเทปบันทึกเสียง (Tape recorder)
- เครื่องรับวิทยุ (Radio Receivers)
- เครื่องรับโทรทัศน์ (Television Receivers)

(วิวรรณ จันทรเทพย์ : 2542)

โสตศึกษา หมายถึง การเรียนรู้หรือประสบการณ์ทางการศึกษา ซึ่งได้รับจากการได้ยิน

ทัศนศึกษา หมายถึง การเรียนรู้หรือประสบการณ์ทางการศึกษา ซึ่งได้รับจากการมองเห็น

โสตทัศนศึกษา หมายถึง การเรียนรู้หรือประสบการณ์ทางการศึกษา ซึ่งได้รับจากการได้ยิน และการมองเห็น

แฮส และ แพ็คเกอร์ (Hass&Packer) ให้ความหมายของสื่อโสตทัศนว่า เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งซึ่งช่วยในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆที่เป็นจริง ทักษะ ทศนคติ ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน ทัศนูปกรณ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการสอนชนิดหนึ่งซึ่งผู้เรียนมองเห็นแต่ไม่ได้ยินเสียง โสตอุปกรณ์ เป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่ผู้เรียนได้ยินแต่ไม่เห็น ส่วนโสตทัศนูปกรณ์ เป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่ได้ยินและมองเห็น (Hass & Packer 1955 : 280 – 281)

คำว่า อุปกรณ์การสอน (Teaching Aids) เน้นถึงสิ่งทีนำมาใช้ ช่วยในการสอน แต่เนื่องจากสิ่งทีนำมาใช้ช่วยในการสอนนั้นส่วนใหญ่ต้องใช้อุปกรณ์ และประสาทหูรับรู้ จึงหันมาใช้คำว่า โสตทัศนอุปกรณ์ หรือ โสตทัศนูปกรณ์ (Audio-Visual Aids) (นิพนธ์ สุขปริดี : 2518)

โสต (Audio) ตามปทานุกรม หมายถึง หูหรือช่องหู ในทางการศึกษาเรา หมายถึง ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยผ่านประสาทสัมผัสทางหู หรือประสบการณ์ทีได้รับจากการฟัง (นิพนธ์ สุขปริดี : 2518)

ทัศน (Visula) ตามปทานุกรม หมายถึง การเห็น หรือสิ่งที่เห็น ในทางการศึกษาเราหมายถึง ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาหรือประสบการณ์ทีได้รับจากการเห็น (นิพนธ์ สุขปริดี : 2518)

คำว่า “อุปกรณ์” เป็นคำที่ใช้กันในความหมายแตกต่างกันระหว่างกลุ่มผู้ใช้ ส่วนใหญ่จะใช้ในความหมายของเครื่องมือ หรือเครื่องช่วย เช่น อุปกรณ์การทำอาหาร อุปกรณ์การทำนา ฯลฯ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้คำจำกัดความของอุปกรณ์ว่า “อุปกรณ์ [อุป-ประกอบ] น. เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องช่วย เครื่องประกอบ (ป., ศ.)”

ในภาษาอังกฤษ คำที่ตรงและใช้ในความหมายของอุปกรณ์มี 3 คำ คือ Equipment Device และ Tool

คำว่า “Equipment” (เป็นนามนับไม่ได้จึงไม่เติม s พวกเดียวกับคำว่า Furniture) หมายถึง สิ่งทีนำมาประกอบเพื่อบำเนินกิจการอย่างใดอย่างหนึ่ง (...Consists of the Things with are used for a particular purpose, for example , a hobby or job...) (Collins Cobuild, 1994 p.475)

คำว่า “Device” หมายถึง สิ่งของที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การบันทึก หรือ ชั่ง ตวง วัด (an object that has been invented for a particular purpose, for example for recording or measuring something...) (จาก Collis Cobuild, 1994 p.387)

คำว่า “Tool” หมายถึง เครื่องมือที่ใช้มือถือ เพื่อช่วยทำอะไรบางอย่างให้สำเร็จ (Any instrument or a piece of equipment that you hold in your hands in order to help you to do a particular kind of work) (จาก Collis Cobuild, 1994 p.1543) จะเห็นว่า คำ “อุปกรณ์” ใช้แทนคำภาษาอังกฤษได้หลายคำ แต่ที่นิยมกันมากที่สุด คือ คำว่า Equipment ส่วนคำว่า Device (s) และ Tool (s) นิยมใช้ในความหมายของ “เครื่องมือ”

โสตทัศนอุปกรณ์ (Audio Visual Equipment)

คำว่า โสตทัศนอุปกรณ์นั้น พิจารณาตามศัพท์ที่เกิดจากการนำเอาคำ โสต (Audio) แปลว่า การได้ยิน + ทัศน (Visual) แปลว่า การเห็น + อุปกรณ์ (Equipment) มารวมกันเข้า ฉะนั้นคำว่า โสตทัศนอุปกรณ์จึง หมายถึง อุปกรณ์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ยิน ได้เห็นจริง ในบทเรียนที่ครูสอนให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น อุปกรณ์เหล่านี้เป็นผลงานจากแนวคิดประดิษฐ์ของเหล่านักวิทยาศาสตร์ วิศวกร นักจิตวิทยา นักปรัชญา นักการศึกษา ที่ได้นำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ค้นคิด ประดิษฐ์ แล้วนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษ อาทิเช่น เครื่องเสียง เครื่องฉาย วิทยู ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ เป็นต้น (เกื้อกุล อุปรัตน์ 2518)

3.5 คุณค่าของโสตทัศนอุปกรณ์

โสตทัศนอุปกรณ์ เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างครูกับนักเรียน เป็นสิ่งที่ช่วยทำให้บทเรียนง่ายขึ้น ทั้งนี้เพราะโสตทัศนอุปกรณ์จะช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดข้อเท็จจริง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติและความซาบซึ้ง เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนนั้น ซึ่งจะเป็นรากฐานของการเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความจำอย่างถาวร เราสามารถนำเอาโสตทัศนอุปกรณ์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนทำให้เกิดผลดีแก่ผู้เรียนในทุกระดับชั้น คือ ตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงอุดมศึกษา เราจะเห็นได้ชัดว่านักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงของทั่วโลกทั้งในอดีตและปัจจุบันต่างก็ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันว่าโสตทัศนอุปกรณ์เป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น กล่าวคือทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเรื่องที่เรียนได้เร็วโดยใช้เวลาเรียนน้อยลง จดจำเรื่องที่เรียนได้มากและนาน ครุเหนือย่น้อยลง เป็นต้น

คุณค่าทั่วไปของโสตทัศนอุปกรณ์ (วรวิทย์ วกินสรานุกร, 2513 : 7)

1. เป็นศูนย์รวมความสนใจของผู้เรียน และทำให้บทเรียนเป็นสิ่งที่น่าสนใจ
2. ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ร่วมกัน เกิดความเข้าใจตรงกัน
4. ช่วยอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้น
5. แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทำให้ง่ายเข้าใจ
6. ให้ความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ ทำให้เด็กสามารถอ่านได้เร็วขึ้น
7. แสดงส่วนที่อยู่ลับให้เข้าใจดี
8. ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทาง
9. นักเรียนมีกิจกรรมมากขึ้น ลดบทบาทของครูให้น้อยลง
10. สามารถเอาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ เกี่ยวกับเวลา ระยะทางและขนาดได้ เช่น
 - ก. ทำให้สิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วช้าลง
 - ข. ทำให้สิ่งที่เคลื่อนไหวช้าเร็วขึ้น
 - ค. นำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาให้ดูได้
 - ง. นำสิ่งที่อยู่ไกลเกินไปมาศึกษาในห้องเรียนได้
 - จ. ย่อสิ่งที่ใหญ่เกินไปให้เล็กลง
 - ฉ. ขยายสิ่งที่เล็กเกินไปให้โตขึ้น

คุณค่าทางด้านวิชาการ สรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ (นิพนธ์ สุขปริณี , 2518 : 13 – 16)

1. เด็กที่ได้รับการสอนโดยครูที่ใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอนจะได้รับประสบการณ์ตรงและเรียนได้ดีกว่าเด็กที่ครูไม่มีโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน
2. ลักษณะที่เป็นรูปธรรมของโสตทัศนูปกรณ์ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยส่งเสริมด้านความคิดและการแก้ปัญหาได้ดีอีกด้วย
3. จากการวิจัยสรุปได้ว่า โสตทัศนูปกรณ์ให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากและจำได้นาน
4. โสตทัศนูปกรณ์ โดยเฉพาะภาพยนตร์และโทรทัศน์ จะช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว

คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. โสตทัศนูปกรณ์ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จินตนาการ เจตคติ การแก้ปัญหาและความซาบซึ้ง มองเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน
2. ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกต่อสิ่งที่เรียนอย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดควบยอดอย่างเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกคน ทั้งยังมีอิทธิพลต่อเจตคติที่ดีของผู้เรียนอีกด้วย

3. โสตทัศนูปกรณ์จะช่วยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความพอใจต่อสิ่งที่เรียน และช่วยผู้เรียนกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ด้านเศรษฐกิจการศึกษา

1. โสตทัศนูปกรณ์สามารถช่วยนักเรียนที่เรียนช้าให้ได้เรียนเร็วขึ้นและมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้วก็ยิ่งจะเรียนรู้ได้เร็วและมากยิ่งขึ้น

2. การสอนโดยอธิบายเพียงอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลามากที่สุด เพราะเด็กจะลืมนำและเบื่อหน่าย ถ้าใช้โสตทัศนูปกรณ์เข้าช่วยจะจัดเรื่องความสิ้นเปลืองนี้ และยังช่วยให้ครูที่สอนคืออยู่แล้วสอนดียิ่งขึ้น

3. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยประหยัดเวลาและค่าพูดของครู สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่านั้นคือยังช่วยเรื่องประหยัดเวลาเรียนของนักเรียน ทำให้มีเวลาเหลือที่จะศึกษาบทเรียนอื่นต่อไป

4. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่ เวลา ระยะเวลา และขนาดได้ด้วยตัวอย่างเช่น

ก. สิ่งที่เคยเลื่อนไหวเร็วจนดูตามไม่ทัน ก็สามารถทำให้เคลื่อนไหวช้าลง สิ่งไหนที่เคยเคลื่อนไหวช้าทำให้เปลืองเวลาในการศึกษามากก็สามารถทำให้เร็วขึ้นได้ เช่น การถ่ายทำภาพยนตร์แบบ Slow Motion และการฉายภาพยนตร์แบบเร่งความเร็วตามที่ต้องการได้

ข. สามารถนำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาให้ศึกษาในปัจจุบันได้ เช่น รูปภาพภาพยนตร์หรือกิจกรรมการแสดงเกี่ยวกับตำนานและประวัติศาสตร์ เป็นต้น

ค. สามารถนำสิ่งที่อยู่ไกลเกินที่ผู้เรียนจะไปถึงได้ให้มาศึกษาในห้องเรียนได้ เช่น หุ่นจำลองหรือภาพยนตร์ เกี่ยวกับอวกาศหรือเรื่องราวของต่างประเทศ เป็นต้น

ง. สิ่งที่ใหญ่โตเกินไปไม่สามารถศึกษาได้อย่างทั่วถึงก็ย่อขนาดให้เล็กลงพอเหมาะที่จะศึกษา ส่วนสิ่งที่มีขนาดเล็กเกินไปถ้ายากแก่การศึกษาก็ขยายให้โตขึ้นได้ด้วยตัวอย่างเช่น หุ่นจำลองลูกโลก สุริยจักรวาล หุ่นจำลองอาคารต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนการขยายสิ่งที่จะศึกษาให้โตขึ้น เช่น ภาพขยายแสดงเชื้อจุลินทรีย์หรือหุ่นจำลองแมลงต่างๆที่ขยายโตกว่าตัวจริง เป็นต้น

3.6 งานวิจัยเกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์

นักการศึกษาหลายท่านได้เคยทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของโสตทัศนูปกรณ์และสรุปผลของการวิจัยไว้ มีดังนี้ (วรวิทย์, 2513 : 7 - 8)

1. Knowlton และ Tilton แห่งมหาวิทยาลัย Yale สหรัฐอเมริกา วิจัยการสร้างโดยใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบนั้นทำให้นักเรียนจำบทเรียนได้ดีกว่าไม่ใช้ หลังจากที่ใช้สอนนักเรียน

ไปแล้ว 3 เดือน นักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอนจะจดจำสิ่งที่เรียนไปได้มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้โสตทัศนูปกรณ์

2. Wittich และ Fowlker แห่งวิทยาลัย วิสกอนซิน พบว่า ถ้าใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอนในชั้นประถมศึกษา นักเรียนจะได้รับความรู้มากขึ้นกว่าที่เรียนมาถึง 48% และถ้ายังได้ใช้ประกอบการสอนวิชาเฉพาะด้วยแล้ว จะได้รับเพิ่มขึ้นถึง 85%

3. Bruce Finclay ศึกษาแห่งคณะกรรมการสภาการศึกษาเมือง Loless พบว่า โสตทัศนูปกรณ์สามารถประหยัดเวลาในการเรียนรู้ได้อย่างน้อยวันละชั่วโมง

4. Wood Columbia และ Freeman แห่งมหาลัทธิคาคก ได้วิจัยเกี่ยวกับการสอบไล่ของนักเรียน พบว่า ถ้าใช้โสตทัศนูปกรณ์ช่วยในการสอนแล้ว จะสามารถประมาณเด็กสอบไล่ตกจาก 60% ลงเหลือเพียง 18% เท่านั้น นั่นคือช่วยในการสอบได้อีกถึง 42%

5. คณะวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ในปัจจุบัน) ได้ทดลองวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของโสตทัศนวัสดุในการสอนวิชาเลขคณิต โดยทดลองในโรงเรียนเทศบาลในโรงเรียนเทศบาลและโรงเรียนราษฎร์ในจังหวัดปรากฏผลดังนี้

ก. การสอนเลขคณิตโดยใช้โสตทัศนวัสดุประกอบนั้น ช่วยให้นักเรียนเรียนบทเรียนได้แจ่มแจ้ง และได้ผลดีกว่าการสอนโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนได้อย่างแน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับด้านการคิดหาเหตุผล เพราะโสตทัศนวัสดุ ส่วนข้อเท็จจริงให้นักเรียนเกิดความคิดหาเหตุผลและความคิดรวบยอดอย่าง ในเรื่องที่กำลังเรียนอยู่นั้น ความคิดรวบยอดเหล่านี้นับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดหาเหตุผลได้อย่างถูกต้องต่อไป

ข. โสตทัศนูปกรณ์ให้ประโยชน์กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางสมองต่ำมากยิ่งขึ้นกว่านักเรียนที่ฉลาด กล่าวคือ เด็กยิ่งเรียนอ่อนยิ่งต้องการ โสตทัศนวัสดุเข้าช่วยเหลือมากกว่าเด็กที่ฉลาด นั้นแสดงว่า โสตทัศนูปกรณ์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอ่อนหรือระดับสติปัญญาต่ำ

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างผลงานการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของการใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเด็กนักเรียนในประเทศไทย ทำการศึกษาวิจัยโดยนิสิตระดับปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร (เปรื่อง กุมุท 2519: 81 - 118)

1. การศึกษาอิทธิพลของสีที่มีต่อความชอบและไม่ชอบของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น โดย จารึก ชุกติติกุล (2515) จุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบว่าเด็กชอบสีอะไร สีใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการชอบภาพขาวดำและภาพสี ผลการวิจัยพบว่า สีไม่มีอิทธิพลที่จะเปลี่ยน

ความไม่ชอบภาพขาวดำให้ชอบภาพที่เป็นสีเดียวซึ่งมีเนื้อหาเดียวกันได้ แต่มีอิทธิพลในการเปลี่ยนความชอบภาพขาวดำเป็น ไม่ชอบภาพสีเดียวซึ่งมีเนื้อหาเดียวกันและพบว่าสีที่นักเรียนทุกระดับชั้นชอบมากที่สุดคือสีม่วงแดง และสีแดง ตามลำดับ โดยนักเรียนหญิงชอบสีม่วงแดงเป็นอันดับหนึ่ง และนักเรียนชายชอบสีแดงเป็นอันดับหนึ่ง

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการใช้สไลด์ประกอบการสอนวิธีต่าง ๆ ในระดับ ป.กศ. โดย ประพัทธ์ ชัยเจริญ (2515) จุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริงจากการสอนวิธีต่างๆดังต่อไปนี้

ก. สอนแบบปาฐกถา

ข. ฉายสไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย

ค. ฉายสไลด์สลับสไลด์คำบรรยาย

ง. ฉายสไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย มีการอภิปรายแล้วฉายสไลด์ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้นักศึกษาจากวิทยาลัยครู จำนวน 140 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนโดยใช้สไลด์ประกอบให้ผลต่อการเรียนรู้ข้อความจริง และมีความคงทนในการจำดีกว่าการสอนแบบบรรยายสอนโดยใช้สไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย มีการอภิปรายและฉายสไลด์ซ้ำอีกครั้งให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

1. ผลงานการวิจัยของ ประสงค์ สุรสิทธิ์ (2515) เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านความเข้าใจของนักเรียนจากการอ่านหนังสือแบบ อังกฤษ 3 ประเภท คือ

ก. บทเรียนที่มีเฉพาะตัวอักษรล้วน ๆ

ข. บทเรียนที่มีตัวอักษรประกอบด้วย

ค. บทเรียนที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการ์ตูนเรื่อง

การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองกับเด็กนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มอ่านบทเรียนคนละประเภท ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่อ่านบทเรียนที่มีเนื้อเรื่องเป็นการ์ตูนมีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูงกว่านักเรียนที่อ่านบทเรียนมีตัวอักษรประกอบด้วยภาพการ์ตูนและบทเรียนที่มีเฉพาะตัวอักษรล้วนๆ นอกจากนี้พบว่าบทเรียนที่มีตัวอักษรล้วน ๆ นั้น ผลการเรียนรู้ของนักเรียนไม่แตกต่างกับนักเรียนที่อ่านบทเรียนที่มีตัวอักษรประกอบด้วยภาพการ์ตูนแต่อย่างใด

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องการวางแผนครอบครัว จากการใช้ภาพฟิล์มสตริป และสมุดลำดับภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอนแบบอธิบายไม่ใช้อุปกรณ์การสอนประกอบ โดย เษิญญ กิจระการ (2515) ทำการทดลองศึกษาระดับ ป.กศ. สูง จำนวน 280

คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้สมุดลำดับภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบ ให้ผลการเรียนรู้และความทรงจำสูงกว่าการสอนโดยใช้อุปกรณ์อื่นประกอบ หรือการสอน แบบอธิบาย

3. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการใช้ฟิล์มสตริปที่มีเฉพาะตัวอักษร ประกอบภาพ กับฟิล์มสตริปที่มีแต่เสียงบรรยาย และฟิล์มสตริปที่มีทั้งตัวอักษรเสียงบรรยาย ประกอบภาพ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้น ป.ศ. ปีที่ 1 โดยมนตรี ผลวงษ์ (2515) ทดลองกับนักศึกษาจำนวน 120 คน แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 30 คน แต่ละกลุ่ม มีพื้นความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เท่าๆกัน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการใช้ฟิล์ม สตริปประกอบทั้ง 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน แต่ผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการฟังคำบรรยาย จากครูแต่อย่างเดียว

4. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ จากการใช้ สไลด์และรูปภาพประกอบการสอน โดย ประภา ภูวณ (2513) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน แต่ละกลุ่มมีพื้นความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เท่า ๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ครูสอน โดยใช้สไลด์กับรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เกิดการเรียนรู้ข้อความจริงเท่า ๆ กัน และได้คิดว่ากลุ่มที่ครูสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ การสอนประกอบการศึกษาแบบ สี และขนาดของภาพประกอบแบบเรียน ที่นักเรียน ชั้นประถมศึกษาคอนปลาชอบ โดย วุฒิ แตรสังข์ (2514) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อทราบความต้องการของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ว่า ชอบภาพประกอบแบบเรียน ที่มีลักษณะอย่างไร โดยทดลองกับเด็ก 2 กลุ่มๆละ 300 คน ผลปรากฏว่านักเรียนทั้งเพศชายและ หญิงชอบภาพถ่ายมากกว่าภาพวาด ชอบภาพแบบหลายสีธรรมชาติมากกว่าภาพขาวดำหรือ ภาพสีเดียว ชอบภาพที่มีขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดกลางและขนาดเล็ก

4. เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์

4.1 ความหมายของระบบเครื่องช่วยคอมพิวเตอร์

ธรรมชาติมนุษย์ต้องอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ร่วมกัน ทำงานสร้างสรรค์สังคมเพื่อให้ ความเป็นอยู่โดยรวมดีขึ้น จากการดำเนินชีวิตร่วมกันทั้งในด้าน ครอบครัว การทำงานตลอดจนสังคมและการเมือง ทำให้ต้องมีการพบปะแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง กัน เมื่อมนุษย์มีความจำเป็นที่จะติดต่อสื่อสารระหว่างกัน พัฒนาการ ทางด้านคอมพิวเตอร์ จึงต้องตอบสนองเพื่อให้ใช้งานได้ตามความต้องการ แรกเริ่มมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์แบบ

รวมศูนย์ เช่น มินิคอมพิวเตอร์ หรือเมนเฟรม โดยให้ผู้ใช้งานใช้พร้อมกันได้หลายคน แต่ละคนเปรียบเสมือน เป็นสถานีปลายทาง ที่เรียกใช้ทรัพยากรการคำนวณจากศูนย์คอมพิวเตอร์และให้คอมพิวเตอร์ตอบสนองต่อ การทำงานนั้น

ต่อมามีการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำให้สะดวกต่อการใช้งานส่วนบุคคล จนมีการเรียกไมโครคอมพิวเตอร์ ว่า พีซี (Personal Computer : PC) การใช้งานคอมพิวเตอร์ จึงแพร่หลายอย่างรวดเร็ว เพราะการใช้งานง่ายราคา ไม่สูงมาก สามารถจัดหามาใช้ได้ไม่ยาก เมื่อมีการใช้งานกันมาก บริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ก็ปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีให้ตอบสนองความต้องการที่จะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในรูปแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่ง และกำลังได้รับความนิยมสูงมาก เพราะทำให้ตอบสนองตรงความต้องการที่จะติดต่อสื่อสาร ข้อมูลระหว่างกัน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้แก่ เมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์ มาเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีขนาดเล็กแต่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไมโครคอมพิวเตอร์ก็ได้รับ การพัฒนาให้มีขีดความสามารถและทำงานได้มากขึ้น จนกระทั่งคอมพิวเตอร์สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาให้คอมพิวเตอร์ทำงานในรูปแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่ มาเป็นสถานีบริการ หรือที่เรียกว่า เครื่องให้บริการ (Server) และให้ไมโครคอมพิวเตอร์ ตาม หน่วยงานต่าง ๆ เป็นเครื่องใช้บริการ (Client) โดยมีเครือข่าย (Network) เป็นเส้นทางเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์จาก จุดต่าง ๆ

ในที่สุดระบบเครือข่ายก็จะเข้ามาแทนระบบคอมพิวเตอร์เดิมที่เป็นแบบรวมศูนย์ได้ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทวีความสำคัญและได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะสามารถสร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้ พอเหมาะกับงาน ในธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่มีกำลังในการลงทุนซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาสูงเช่น มินิคอมพิวเตอร์ ก็สามารถใช้ไมโครคอมพิวเตอร์หลายเครื่องต่อเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย โดยให้ไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง เป็นสถานีบริการที่ทำให้ใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ เมื่อกิจการเจริญก้าวหน้าขึ้นก็สามารถขยายเครือข่ายการใช้ คอมพิวเตอร์ โดยเพิ่มจำนวนเครื่องหรือขยายความจุข้อมูลให้พอเหมาะกับองค์กร ในปัจจุบันองค์กรขนาดใหญ่ก็สามารถลดการลงทุนลงได้ โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงจากกลุ่มเล็ก ๆ หลาย ๆ กลุ่มรวมกันเป็นเครือข่ายขององค์กร โดยสภาพการใช้ข้อมูลสามารถทำได้ดีเหมือน เช่น ในอดีตที่ต้องลงทุนจำนวนมาก เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทที่สำคัญต่อหน่วยงานต่าง

กลาโน (Giano. 1994) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึงการเชื่อมโยง และสร้างความสัมพันธ์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งทรัพยากรภายในกลุ่ม เป็นความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากในช่วงแรกอุปกรณ์ทั้งหลายในระบบคอมพิวเตอร์ยังมีราคา

ค่อนข้างแพงมาก การเชื่อมโดยทรัพยากรเหล่านี้เข้าด้วยกัน ก็จะส่งผลให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ทรัพยากรที่มีราคาแพงได้อย่างทั่วถึง

ฟรีดแมน (Freedman. 1996) ได้ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึง 1) การจัดลำดับขององค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยง 2) การสื่อสารที่มีช่องทางในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ที่มีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

มาแรน (Maran.1996) ให้ความหมายของระบบเครือข่ายว่า หมายถึง แหล่งรวมของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันและกัน เพื่อที่จะใช้ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน

กิตานันท์ มลิทอง (2540) ให้คำนิยามของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง ระบบการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผ่นวงจรต่อประสานข่างานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการข่างาน

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกัน ผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยน และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครือข่ายร่วมกันได้

เครือข่ายมีตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่องเพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็ก ๆ ไปจนถึงเครือข่ายระดับโลกที่ครอบคลุมไปเกือบทุกประเทศ เครือข่ายสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมากทั่วโลกเข้าด้วยกัน เรียกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีหลายชนิด หลายลักษณะ แล้วแต่ที่เราจะขีดหลักเกณฑ์อะไรมาเป็นข้อพิจารณา โดยปกติแล้วขีดการพิจารณาอยู่ 2 เกณฑ์ในการแบ่ง คือ พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) และตามความเป็นเจ้าของ (Ownership)

พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) จะพิจารณาถึงจำนวนหรือปริมาณของพื้นที่ที่ให้บริการว่ามากน้อยหรือกว้างไกลแค่ไหน ได้แก่

1. เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network : LAN) เป็นเครือข่ายที่มักพบเห็นกันในองค์กร โดยส่วนใหญ่ ลักษณะของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นวง LAN จะอยู่ในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน เช่น อยู่ในตึกเดียวกัน เป็นต้น

2. เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงใหญ่ขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน เป็นต้น

3. เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network : WAN) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ขึ้นไปอีกระดับ โดยเป็นการรวมเครือข่ายทั้ง LAN และ MAN มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเดียวกัน

ดังนั้น เครือข่ายนี้จึงครอบคลุมพื้นที่กว้าง บางครั้งครอบคลุมไปทั่วประเทศหรือทั่วโลกอย่างเช่นอินเทอร์เน็ต ก็จัดว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ

พิจารณาตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) ความเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย หมายถึง ระบบเครือข่ายนั้นใครเป็นผู้ให้บริการและใครบ้างที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ เช่น

- 1) ระบบเครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) เครือข่ายเฉพาะองค์กร (Private Network) เช่น อินทราเน็ต (Intranet)
- 3) เครือข่ายข้อมูลเฉพาะด้าน (Public Data Network) เป็นการให้บริการข่าวสารหรือข้อมูลเฉพาะด้าน

4.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Network Topology)

รูปแบบการจัดวางคอมพิวเตอร์และเคเบิลสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย รวมถึงหลักการไหลเวียนข้อมูลในเครือข่ายด้วย โดยแบ่งโครงสร้างเครือข่ายหลัก 4 แบบ คือ

4.3.1 **เครือข่ายแบบบัส (Bus Network)** เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยสายเคเบิลยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยจะมีคอนเน็กเตอร์เป็นตัวเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เข้ากับสายเคเบิล ในการส่งข้อมูลจะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ การจัดส่งข้อมูลวิธีนี้จะต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน วิธีการที่ใช้อาจแบ่งเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน การเซตอัพเครื่องเครือข่ายแบบบัสนี้ทำได้ไม่ยากเพราะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิดถูกเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเพียงเส้นเดียว โดยส่วนใหญ่เครือข่ายแบบบัสมักจะใช้เครือข่ายขนาดเล็กซึ่งอยู่ในองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ไม่มากนัก

4.3.2 **เครือข่ายแบบดาว (Star Network)** เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากัน อุปกรณ์ที่เป็นจุดศูนย์กลางของเครือข่าย โดยการนำสถานีต่าง ๆ มาต่อรวมกันกับหน่วยสลับสายกลาง การติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะกระทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การทำงานของหน่วยสลับสายกลางจึงเป็นศูนย์กลางของการติดต่อวงจรเชื่อมโยงระหว่างสถานีต่าง ๆ ที่ต้องการติดต่อกัน

4.3.3 **เครือข่ายวงแหวน (Ring Network)** เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิลยาวเส้นเดียวในลักษณะวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายวงแหวนจะใช้ทิศทาง

เดี๋ยวเท่านั้นเมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งส่งข้อมูลมันก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปซึ่งจะเป็นขั้นตอนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ถูกกระบวนที่อยู่จากเครื่องต้นทาง

4.3.4 เครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Network) เป็นเครือข่ายที่มีโครงสร้างไม่สลับซับซ้อนเชื่อมต่อโดยผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นฮาร์ดแวร์ การจัดส่งข้อมูลสามารถส่งไปถึงได้ทุกสถานี เหมาะกับการประมวลผลแบบกลุ่ม จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับต่าง ๆ กันอยู่หลายเครื่อง

4.4 ประโยชน์ของการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประโยชน์มากมายหลายประการ เช่น

4.4.1 การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ง่าย การแลกเปลี่ยนข้อมูลในที่นี้ หมายถึง การที่ผู้ใช้ในเครือข่าย สามารถที่จะดึงข้อมูลจากส่วนกลาง หรือข้อมูลจากผู้ใช้คนอื่นมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกเหมือนกับการดึงข้อมูลมาใช้จากเครื่องของตนเองทำให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และสามารถทำงานพร้อมกัน

4.4.2 ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายถือเป็นทรัพยากรส่วนกลางที่ผู้ใช้ในเครือข่ายทุกคนสามารถใช้ได้ โดยการสั่งงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเอง ผ่านเครือข่ายไปยังอุปกรณ์นั้น ๆ ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรได้คุ้มค่า เช่น ใช้เครื่องประมวลผลร่วมกัน แบ่งกันใช้แฟ้มข้อมูล ใช้เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ที่มีราคาแพงร่วมกัน

4.4.3 ใช้โปรแกรมร่วมกันได้ ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถใช้โปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง โดยไม่จำเป็นจะต้องจัดซื้อโปรแกรมทุกชุดสำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง นอกจากนั้น ยังประหยัดพื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ในการเก็บไฟล์โปรแกรมของแต่ละเครื่องด้วย การใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน ซึ่งทำให้องค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้น

4.4.4 ติดต่อสื่อสารได้สะดวก และรวดเร็ว เครือข่ายนับว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะอยู่ห่างไกลกันก็ตาม

4.4.5 ทำให้ลดต้นทุน เพราะการลงทุนสามารถลงทุนให้เหมาะสมกับหน่วยงานได้

5. การออกแบบและการพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ได้มากยิ่งขึ้น รับรู้ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นแทนการจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน (Brown, Collins and Duguid, 1998) การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนนั้น ยังต้องขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจหลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

5.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

คิลลอน (1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทาง ในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียน และเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียน ได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจน แนใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ฮิรุมิ และ เบอรัมูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาแวนิติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้ควรจะปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร
5. หลังจากนั้น จึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

เพอร์นิตี และ คาสาติ (Pernici and Casati, 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกแบบเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. ขั้นตอนที่สอง ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่าง ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนที่สามเป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้อง วางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่าง ๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล
4. ขั้นตอนที่สุดท้ายเป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือ การกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

ควินแลน (Quinlan, 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียน การสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. สิ่งแรกคือผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน
2. ขั้นที่สอง ต้องกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม

3. ขั้นที่สาม ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา

4. ขั้นที่สี่ ผู้ออกแบบควรวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนด สารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ

5. ขั้นตอนสุดท้าย คือ ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผน โครงเรื่อง ไบเลย์ และ ไบรท์ (Bailey and Blythe, 1998) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอน ง่าย ๆ ในการนำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียง เนื้อหา

2. ต่อมาคือการวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมี โครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียน คือเริ่มจากหน้าแรก ไปสู่หน้าต่อ ๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับ ความสำคัญของข้อมูล ลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้นๆ และ โครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมี เส้นทางที่แตกต่างกันในการ เข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. ขั้นตอนที่สามคือเขียนแผน โครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้า ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดิทัศน์ และกราฟิก

จากข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน ผ่านเว็บดังกล่าว เห็นได้ว่าเป็นแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันบ้างในส่วนของขั้นตอนบางขั้น ที่เพิ่มขึ้นในบางกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยสรุปออกได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการเรียน การสอนผ่านเว็บ ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผน ในขั้นตอนอื่นๆ โดยผู้สอน หรือผู้ออกแบบจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียน การสอนทั้งหมดได้แก่ วิเคราะห์ ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป้าหมายทางการศึกษา วิเคราะห์งานที่จะต้อง ปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญ มาแล้วในขั้นแรก มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียน วัตถุประสงค์เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้าง ของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผน โครงเรื่องเพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. พัฒนา (Develop) ดำเนินการผลิตเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบัน มีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายขึ้น เช่น Microsoft Front Page, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive และ Netobjects Fusion เป็นต้น

4. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้ในการเรียนการสอนจริง โดยในขั้นนี้อาจเป็นเพียงแค่การทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงไม่กี่คน หรือจะนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม

5. ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยให้เว็บที่ได้รับการพัฒนามีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยประเมินจากการนำไปใช้ดูว่ามีประสิทธิภาพเพียงใดและมี ส่วนใดที่ยังบกพร่อง ทั้งนี้การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5.2 หลักการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

โรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangne) แนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

5.2.1 *เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)* ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือ กดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วน
ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียน
กดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
 - 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และ
เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย
เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย
 3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
 4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหา
บทเรียน
 5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

5.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน จากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน
โดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่ง
จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียน
แล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ดิกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

5.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิม ก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาค้นมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากนักน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมียุทธวิธีวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอกี่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

5.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (*Present New Information*) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบด้วยคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพ ประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพ โฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คุ้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด เป็นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5.2.5 *ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)* ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ

ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวข้อ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับ

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่าน มา

5.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษาบอกว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่น เพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น

เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสม ของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้ หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมา ในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

5.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความ สนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ ด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิด

อะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแวนคอสสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนคอส วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพจับยานสู่วงจันทร์ ภาพหนูเดิน ไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยคำตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียน ได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถามคำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกิน ไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เผลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

5.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรตามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนอ อย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

5.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิง

เพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1991: 244-386) เสนอขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดความจำเป็นและเป้าหมาย (Determine needs and goals) ในขั้นตอนนี้ให้กำหนดเฉพาะวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายทั่วไป (general objectives or goals) ของบทเรียนเท่านั้น การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ (specific intermediate objectives) หรือวัตถุประสงค์ที่ระบุว่าผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้างหลังจากได้เรียนแต่ละเรื่อง (enabling objectives) จะทำในขั้นออกแบบการสอน อีกสิ่งหนึ่งที่ต้องทำในขั้นตอนนี้คือ การประเมินความต้องการที่จำเป็น (needs assessment) ซึ่งสามารถทำได้โดยการสร้างตารางที่ประกอบด้วยคุณลักษณะของผู้เรียน (อายุ ระดับการศึกษา ความสามารถในการอ่าน แรงจูงใจ ความสนใจ ประสบการณ์ ฯลฯ) ความสามารถที่ผู้เรียนมีในปัจจุบัน (current competencies) และความคาดหวัง ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดเนื้อหาสาระของบทเรียนและวิธีการสอนที่เหมาะสมได้ชัดเจน

2. รวบรวมทรัพยากร (Collect resources) ทรัพยากรสำหรับการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มี 3 อย่าง ดังนี้

2.1 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชานั้น เช่น ตำรา หนังสือ อ้างอิง สื่อต่าง ๆ และที่สำคัญที่สุดคือบุคคลต่างๆ ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชานั้น

2.2 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการพัฒนาการสอนหรือกระบวนการ ในการสอน เช่น ตำราที่ว่าด้วยการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ กระดาษเขียนสตอรี่บอร์ด วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างงานกราฟิก และหากเป็นไปได้คือบุคคลที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบการสอน

2.3 ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับระบบการนำบทเรียนไปสู่ผู้เรียน ซึ่งในที่นี้คือเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรมเหล่านั้น รวมทั้งผู้มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ระหว่างการพัฒนาโปรแกรม

3. เรียนรู้เนื้อหา (Learn the content) ผู้พัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI) จะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบ CBI หรือเป็นนักออกแบบ CBI ที่ต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระของวิชาที่จะพัฒนา แม้นักออกแบบจะพัฒนาโปรแกรมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบก็ต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย ขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาก็ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการสอน ไม่มีผู้ใดสามารถพัฒนาการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ที่ทำให้ทายผู้เรียนแบบสร้างสรรค์ได้ เว้นแต่ผู้นั้นจะคุ้นเคยกับเนื้อหาวิชาที่พัฒนานั้น ความเข้าใจที่แคบจะผลิตได้เพียงบทเรียนที่แคบ

4. สร้างความคิด (Generate Ideas) นักออกแบบโปรแกรมจำนวนมากที่ละเลยเรื่องนี้ในช่วงแรก ๆ ของการพัฒนาโปรแกรม และดำเนินการสร้างโปรแกรมขึ้นด้วยความคิดสามัญ ๆ การระดมสมอง (brain storming) เป็นวิธีการที่ได้รับการพิสูจน์มาแล้วว่าเป็นวิธีที่สำคัญในการ ได้มาซึ่งความคิดต่างๆ จากบุคคลต่างๆ อย่างรวดเร็ว และมักจะมีความคิดที่สร้างสรรค์ดี ๆ หรือน่าสนใจอยู่ด้วย

5. ออกแบบการสอน (Design instruction) ขั้นตอนที่ 1 ถึง 4 เรียกได้ว่าเป็นขั้นเตรียมการ ซึ่งเมื่อมาถึงขั้นนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมควรมีทรัพยากรที่จำเป็นทั้งหมด มีความชัดเจนว่าใครคือผู้เรียนและจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน รวมทั้งมีบัญชีรายชื่อเนื้อหาสาระ และความคิดเกี่ยวกับวิธีสอน ขั้นออกแบบการสอนคือการสังเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ที่นี่ เพื่อกำหนดคุณลักษณะ (specification) ของบทเรียน โดยมีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขจัดความคิดที่ไม่เหมาะสมออกไป (Elimination of ideas) การขจัดความคิดที่ไม่เหมาะสมที่ได้จากการระดมสมองทำได้โดยการพิจารณาความเหมาะสมของความคิดแต่ละข้อกับลักษณะหรือธรรมชาติของผู้เรียน เช่น อายุ ความสนใจ ประสบการณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดนั้นกับเนื้อหาวิชาและเป้าหมายการสอน เช่น ความคิดที่เสนอให้สอนเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วหรือไม่จำเป็นต้องรู้ จำนวนเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการสอนเนื้อหาสาระของวิชานั้น และข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้สอน

5.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and concept analysis) การวิเคราะห์งาน คือ กระบวนการวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น พฤติกรรม และทักษะต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกแยะทักษะที่ซับซ้อนออกให้เห็นส่วนประกอบย่อยที่รวมกันขึ้นเป็นทักษะนั้น ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์แนวคิด คือ กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้อง เข้าใจ โดยการมองเนื้อหาสาระทั้งหมดว่าประกอบขึ้นจากแนวคิดอะไรบ้าง แต่ละแนวคิดสัมพันธ์กันอย่างไร จุดมุ่งหมายก็เพื่อแยกแยะเนื้อหาออกให้เห็นส่วนประกอบย่อยของเนื้อหาโดยรวม ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5.3 เขียนคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียน (Preliminary lesson description) ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบจะต้องตัดสินใจว่าบทเรียนที่กำลังพัฒนานี้ ประเภทของการเรียนรู้เป็นอย่างไร เช่น พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย หรือจิตพิสัย จะเลือกวิธีการสอนแบบใด เช่น แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกม หรือแบบทดสอบ จำเป็นต้องใช้ กระบวนการ

และทักษะ อะไรบ้างเพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ เช่น การเรียนฟิสิกส์จำเป็นต้องมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาก่อน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน มีอะไรบ้าง เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ การควบคุมบทเรียน ลำดับชั้นในการสอนเป็นอย่างไร โดยลำดับชั้นในการสอนจะขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่เลือกใช้ เช่น หากเลือกใช้วิธีการสอนแบบสอนเนื้อหา ลำดับชั้นในการสอนก็จะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหา การฝึกปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ และการจบบทเรียน เป็นต้น การเขียนคำอธิบายเกี่ยวกับบทเรียนนี้มักต้องเขียนออกมาโดยมีตาราง แผนภูมิ และแผนผังต่าง ๆ ประกอบ จุดมุ่งหมายของการเขียนก็เพื่อรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เกิดจากการวิเคราะห์เข้าด้วยกัน และเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดทำผังงาน (flowchart)

5.4 ประเมินและปรับปรุงแก้ไขการออกแบบ(Evaluation and revision of the design) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่างๆ ที่ออกแบบขึ้นในขั้นต้น ก็เพื่อให้โปรแกรมที่จะพัฒนาขึ้นมีจุดอ่อนและข้อผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งอาจทำได้โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน พิจารณาทบทวนความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นจากการออกแบบในขั้นต้น เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณาทบทวนความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนที่จะนำเสนอกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนพิจารณาทบทวนความเหมาะสมของลำดับชั้นการสอน ความเหมาะสมของสื่อที่นำมาประกอบในบทเรียน ความคิดที่คิดที่ได้จากการระดมสมองได้รับการนำมาใช้แค่ไหนอย่างไร การพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนรอบด้านเพียงพอหรือไม่ เป็นต้น

6. ทำผังงานบทเรียน (Flowchart the lesson) ผังงาน คือ ลำดับ ของแผนภูมิ (a series of diagrams) สำหรับใช้อธิบายปฏิบัติการต่าง ๆ ที่คอมพิวเตอร์ทำ ผังงานมีความสำคัญเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ควรมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ นั้นสามารถพรรณนาได้ดีที่สุดโดยการแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในโปรแกรม เช่น เมื่อไรจะนำเสนอข้อความ ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนทำผิดจะเกิดอะไรขึ้น และเมื่อไรจึงจะจบบทเรียน เป็นต้น ผังงานสามารถเขียนให้ให้มีรายละเอียดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของวิธีการสอน หากใช้วิธีการสอนแบบไม่สลับซับซ้อนมาก เช่น แบบสอนเนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ก็สามารถเขียนผังงานแบบง่าย ๆ ที่แสดงภาพรวมของบทเรียนและลำดับชั้นต่างๆ หากใช้วิธีการสอนที่มีความซับซ้อน เช่น แบบสถานการณ์จำลอง และแบบเกมการสอน ก็จำเป็นต้องเขียนผังงานอย่างละเอียด

7. ทำสตอรี่บอร์ดลงในกระดาษ (Storyboard displays on paper) การจัดทำสตอรี่บอร์ดคือกระบวนการในการเตรียมข้อความและภาพที่จะปรากฏให้เห็นบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ขณะที่ผังงานแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่าง ๆ สตอรี่บอร์ดแสดงให้เห็น

เนื้อหาบทเรียนและวิธีการนำเสนอบทเรียน ในขั้นตอนนี้จะต้องร่าง (draft) ทุกสิ่งทุกอย่างที่ใช้ในการสอนซึ่งจะปรากฏบนจอภาพทั้งหมดตั้งแต่เริ่มโปรแกรมไปจนกระทั่งสิ้นสุดโปรแกรม เช่น ข้อมูล (information) ที่จะนำเสนอ คำถาม (questions) ผลป้อนกลับ (feedback) ภาพ (pictures) และภาพเคลื่อนไหว (animations) ร่างที่จัดทำลงในกระดาษนี้ควรได้รับการประเมินและทบทวนอย่างเอาใจใส่จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนที่ร่วมในการพัฒนาโปรแกรมทุกคน นอกจากนี้การนำร่างนี้ไปตรวจสอบกับคนที่เป็นตัวแทนของผู้ที่จะเรียนด้วยโปรแกรมนี้อีกกับคนที่ไม่มีความรู้ในเนื้อหาวิชานี้มาก่อนก็มีความสำคัญ การทำเช่นนี้จะทำให้สิ่งที่กำกวม สับสน เนื้อหาที่ผิดพลาด ง่ายไปหรือยากไป ที่มีอยู่ได้รับการแก้ไข

8. สร้างโปรแกรมบทเรียน (Program the lesson) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการนำสิ่งที่จัดทำขึ้นทั้งหมดบนกระดาษมาสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (graphic tools) เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation tools) เครื่องมือสำหรับตัดต่อเสียง (sound editing tools) เครื่องมือสำหรับตัดต่อวิดีโอ (video editing tools) และเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรม (authoring tools) เป็นต้น เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การสร้างโปรแกรมง่ายขึ้น เพราะไม่ต้องเขียนคำสั่ง (coding) ให้คอมพิวเตอร์ด้วยภาษาโปรแกรม (programming languages) ที่นักเขียนโปรแกรมใช้กันในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น BASIC PASCAL และ C เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีทั้งประเภทที่สร้างโปรแกรมโดยใช้ภาพสัญลักษณ์มาวางเรียงต่อกันในลักษณะผังงาน (icon-based) ประเภทที่สร้างโปรแกรมเป็นหน้า ๆ แบบหน้าหนังสือ (page-based) และประเภทที่สร้างโปรแกรมขึ้นโดยการเขียนคำสั่ง (script-based) ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมประเภทใด สิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องทำเมื่อสร้างโปรแกรมขึ้นมาแล้วก็คือการทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด (bug) และทำการแก้ไข (debug) ข้อผิดพลาดที่พบ

9. ผลิตวัสดุอุปกรณ์สนับสนุน (Produce supporting materials) โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปจะมีคู่มือผู้เรียน (student manual) คู่มือผู้สอน (Instructor manual) คู่มือด้านเทคนิค (Technical manual) และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน (Adjunct instructional material)

9.1 คู่มือผู้เรียน แม้ว่าโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มักจะได้รับการออกแบบมาให้ใช้ง่าย (ease-of-use) แต่คู่มือผู้เรียนก็ยังจำเป็น คู่มือผู้เรียนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญ ๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น การเข้าสู่โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียน

โดยย่อ แบบฟอร์มหรือกระดาษทำการต่างๆ ที่ใช้ใน โปรแกรม ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับ ผู้ยังไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อจากโปรแกรมนี้ ดัชนี และการอ้างอิง แบบรวบรัด (Quick Reference Guide)

9.2 คู่มือผู้สอน คู่มือผู้สอนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญ ๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น วิธีการทำสำเนาโปรแกรมหรือข้อมูล (backups) การติดตั้งอุปกรณ์ การเข้าสู่ โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียน โดยย่อ แบบฟอร์มหรือกระดาษทำการต่าง ๆ ที่ใช้ ในโปรแกรม แบบทดสอบ แผ่นใสสำหรับผู้สอนใช้แนะนำการใช้โปรแกรมแก่นักเรียน การเข้าถึง และใช้งาน โปรแกรมส่วนที่ใช้เฉพาะผู้สอน ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับผู้ยังไม่คุ้นเคย กับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อจากโปรแกรมนี้ ดัชนี และการอ้างอิงแบบรวบรัด (Quick Reference Guide)

9.3 คู่มือด้านเทคนิค คู่มือด้านเทคนิคมีความจำเป็นเฉพาะสำหรับ โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้อุปกรณ์ทางเทคนิคอื่นๆ นอกเหนือ ไปจากการใช้ คอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น การใช้งาน โปรแกรมในระบบเครือข่าย การใช้โปรแกรมต้องมีการต่อเชื่อม กับกราฟิกพล็อตเตอร์ (graphic plotter) การใช้โปรแกรมที่ออกแบบให้ผู้สอนสามารถเพิ่มตัดแปลง หรือแก้ไขแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เป็นต้น

9.4 วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน โปรแกรมการสอนด้วย คอมพิวเตอร์บาง โปรแกรมอาจมีวัสดุอุปกรณ์อื่นประกอบ เช่น แบบฝึกหัด แผ่นที่ หรือแผนภูมิ ขนาดใหญ่ แถบบันทึกภาพ แถบบันทึกเสียง และใบจดคะแนนจากเกม วัสดุอุปกรณ์ประกอบ บางอย่าง จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอนเท่านั้น เช่น ต้นฉบับเอกสารสำหรับผู้สอนทำสำเนาแจก ผู้เรียน หรือสิ่งที่จะให้ผู้เรียนดูเฉพาะเมื่อเสร็จสิ้นการสอนแต่ละตอน

10. ประเมินและแก้ไขปรับปรุง (Evaluation and revise) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาโปรแกรมหลังจากที่การผลิต โปรแกรมและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จสิ้นลง ความสำเร็จของความสำเร็จของโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ คือ การทดสอบ และปรับปรุงหลาย ๆ ครั้ง ในขั้นตอนที่ 5 มีการประเมินในระหว่างการออกแบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนที่ 5 ในขั้นตอนที่ 7 มีการประเมินผลงานและสตอรี่บอร์ด ขั้นตอนที่ 10 นี้ เป็นการประเมินรวมในทุกด้านรวมไปถึงวัสดุและอุปกรณ์ประกอบการสอนด้วย ในขั้นตอนที่ 8 ซึ่งเป็นขั้นสร้างโปรแกรมนั้น ต้องมีการทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด (bug) และทำการ แก้ไข (debug) ข้อผิดพลาดจนปราศจากข้อผิดพลาดใดๆ กล่าวคือ โปรแกรมทำงานได้ทุกอย่าง ที่ต้องการ ไม่ว่าผู้เรียนจะทำอะไรแปลกๆ หรือทำสิ่งที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนระหว่างเรียนก็ไม่ทำให้ โปรแกรมทำงานผิดพลาด การประเมินและแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนที่ 10 นี้ จะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อ

การแก้ไขโปรแกรมในชั้นตอนที่ 8 จบสิ้นแล้ว สิ่งที่ต้องประเมินและแก้ไขปรับปรุงในชั้นตอนที่ 10 ประกอบด้วย การประเมินปรับปรุงภาษาและไวยากรณ์ การประเมินสิ่งอื่น ๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอ นอกเหนือจากภาษาและไวยากรณ์ การประเมินคำถามและเมนูต่าง ๆ การประเมินประเด็นอื่น ๆ ด้านการศึกษา (Other issues of pedagogy) การประเมินสิ่งที่มองไม่เห็นในบทเรียน เช่น เมื่อผู้เรียนออกจากหน้านั้น โปรแกรมบันทึกข้อมูลบางสิ่งบางอย่างไว้โดยที่ผู้เรียนไม่เห็น แต่ผู้พัฒนาโปรแกรมต้องทดสอบว่าโปรแกรมได้บันทึกตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ การประเมินเนื้อหาวิชาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ไม่ได้ร่วมพัฒนา โปรแกรมนี้ และสุดท้ายเป็นการประเมินวัสดุอุปกรณ์ประกอบ (Off-line materials)

อเลสซี่และทรอลลลิป เห็นว่า การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรคำนึงตามลำดับตั้งแต่ชั้นตอนที่ 1 ถึงชั้นตอนที่ 10 แต่การสลัปลำดับชั้นตอนอาจเกิดขึ้นได้ตามความจำเป็น เช่น บางครั้งอาจต้องรวบรวมทรัพยากรต่าง ๆ (resource materials) ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมาย นอกจากนี้ การดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ นี้เมื่อมีการประเมินย่อยในบางขั้นตอนทำให้ต้องกลับไปแก้ไขปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างหรือกระทั่งทั้งหมดในชั้นตอนที่ผ่านมาอยู่เสมอ การพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพสูงไม่อาจเกิดขึ้นได้โดยการผลิตแบบเส้นตรงทางเดียว (linear) แต่จะเกิดขึ้นโดยการผลิตแบบหมุนเวียนกลับไปกลับมาและการคอยสังเกต (cyclic and empirical) เท่านั้น (Alessi and Trollip, 1991: 248)

ข่าน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายที่ดี มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียน สามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียน ผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะ หลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของ

โปรแกรม มีระบบ ป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุง โปรแกรม เป็นต้น

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียน การสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้องค์ประกอบ ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ วัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้ คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือ ลูกศร เพื่อให้การแสดง วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยง ลิงก์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียม พื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้ โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือ ใช้หลายๆ อย่าง ผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของ โครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้น ผู้ออกแบบควรต้องทราบ ภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษา ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหา เทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้ง ต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำซัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จัก เปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียน

ต้องค่อย ๆ ซึ่งแนวทางจากมุมมองกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้ คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียน ได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนององวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเอง ได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด สำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

โจนส์ และ ฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้น ที่จะป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัด โครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหา มีความต่อเนื่องไป ไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มี ลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็น ส่วนต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดง ให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็น

ที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยัง รวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใด ๆ เมื่อกลับมา ที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้ม เพื่อบอกให้ทราบว่าคุณได้เลือกส่วนนั้นไปแล้วในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้น ๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนาน และยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนด เป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะ ของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้ป้อนมาตรฐานที่มีอยู่ใน โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้หลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมาก และกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดี ควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความ ชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบน ของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะคิดแต่ผู้ใช้จะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ตีไว้ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้ จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำ อยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ทำให้ผู้ใช้ของเราหลงทาง ได้ดีที่สุดคือ ควรจัด สร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้อันเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจำแก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อให้ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้าง ขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดง จุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้น โดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึง ชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่า จะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทาง กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่น่าเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็น เรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่ หมายเลข E-mail ลงในเว็บเพจตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับ ผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมา แสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลดทอนมากเกินไปจนอ่านไม่ชัด อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจ จะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญ

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการให้ เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราว เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจก็จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้าง เว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิด ความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

กิตานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บ เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดพื้นที่ของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลัง ด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บ บันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรม จะได้ไม่ต้องบรรจภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคน ที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่ยากที่จะใช้แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนจอภาพลงมากก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการจะให้ ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความหรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยาก ลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้น น่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้ พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาที่นิยมกันมากใช้ในรูปแบบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค ซึ่งมีทั้ง เครือข่ายภายในหน่วยงานหรือเรียกว่า อินทราเน็ต และเครือข่ายภายนอกหน่วยงานซึ่งโยงใยกันทั่วโลกหรือเรียกว่าอินเทอร์เน็ต การนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในวงการศึกษา นับว่ามีคุณค่าอย่างยิ่ง ดังที่มีผู้วิจัยไว้ดังต่อไปนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต(DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ และจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1)การวิเคราะห์สถานการณ์ 2) การออกแบบการเรียนการสอน 3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต 4)การทดสอบประสิทธิภาพ 5)การดำเนินการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต 6)การประเมินและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเสริมแบบเผชิญหน้า ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาผลการวิจัยสรุปได้คือ

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันพบว่าการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามผลการเรียนของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมในด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้โปรแกรมยี่ห้ออิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้า โฮมเพจ เว็บเพจ ประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบไปด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ 1)การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา 2)การวิเคราะห์ผู้เรียน 3)การออกแบบเนื้อหาวิชา 4)การกำหนดวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน 5)การเตรียมความพร้อมผู้สอน 6)กำหนดคุณสมบัติผู้สอนเตรียมความพร้อมผู้สอน 7)การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต 8)การรสร้างเสริมทักษะและกิจกรรมสนับสนุน 9)การควบคุมตรวจสอบ และติดตามผลการเรียน 10)ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 11)ประเมินผลการสอน 12)ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3. การประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้ปัญหาการนำไปใช้จริงคือความล่าช้าในการเข้ารับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอกและระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ศึกษาการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา จากการศึกษาพบว่า ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ 2) ขั้นตอนการออกแบบ 3) ขั้นตอนการพัฒนา 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ 5) ขั้นตอนการควบคุม และได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติในชั้นเรียน อีกทั้งนิสิตมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

นารีรัตน์ สุวรรณมาลี (2543) ได้ศึกษาวิจัยพฤติกรรมจรรยาบรรณในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมจรรยาบรรณด้านการเอื้อประโยชน์ต่อบุคคลอื่นในระดับมาก นอกจากนั้นยังมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต

ในทางลบคือการลักลอบคูดข้อมูลส่วนตัว กานำรหัสผ่านของผู้อื่นไปใช้ การใช้คำไม่สุภาพในห้องสนทนา การเล่นเกมพนัน และการดูภาพอนาจาร

สุรพล เวียงนนท์ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาภูมิศาสตร์ประเทศไทย เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (กลุ่มเดียว $E1/E2=86.70/91.11$,88.90/91.11 และ 84.44/86.70 กลุ่มใหญ่ $E1/E2 = 91.00/89.33$, 84.00/83.70 และ 86.70/82.33) 2)ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนโดยมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3)นักศึกษามีความคิดเห็นว่าบทเรียนมีความน่าสนใจทำทาสความสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนตลอดเวลาในลักษณะสื่อมัลติมีเดีย พร้อมกับได้พบข้อมูลในเวลาสถานการณ์จริง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน ทุกบทเรียนทุกบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด การประเมินเป็นระยะพร้อมคำเฉลยอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

นักศึกษาไม่เพียงแต่ต้องการมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายเท่านั้นแต่ต้องการให้ผู้สอนใช้เทคโนโลยีดังกล่าวจริง ๆ ในการเรียนการสอนด้วย (Fuller & Krockover.1995:93;citing Beaver 1995;Thomas et.a;1994 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching)

ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเห็นควรว่าควรมีการบูรณาการการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายเข้ากับการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นมากกว่าที่เป็นอยู่ พูล,บรานชาร์ดและเฮลล์ (รุจโรจน์ แก้วอุไร.2543:56 ; อ้างอิงจาก Pool, Blanchard &Hale.1995:24 From Over the internet : Use Discuss New Direction for Leaning)

7. ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหมายถึงระบบการผลิตและการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา หน่วยการเรียน และหัวข้อ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน ในการเรียนทุกชั้นตอน รวมไปถึงกิจกรรม และการประเมินผลการเรียน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก

7.1 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

7.1.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เกิดมีการมีการปฏิสัมพันธ์ให้มีการตอบโต้ ทักทาย ให้กำลังใจและให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่มีผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่สำหรับการสอน

7.1.2 ช่วยให้ผู้เรียนเลือกกระบวนกรเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

7.1.3 ช่วยสนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่ายหรือทำไว้ในระบบเอกเทศทั้งในและนอกเวลาทำการทั้งที่สถานที่ศึกษาและที่บ้าน

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมขั้นตอน ดังนี้ 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยผู้วิจัยได้ทำการสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากจากหมายเลขของหมู่เรียน นักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ มีทั้งหมด 6 โปรแกรมวิชา 10 หมู่เรียนผู้วิจัยได้กำหนดหมายเลขหมู่เรียนต่าง ๆ ดังนี้

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเป็นหมายเลข 1 โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เป็นหมายเลข 2 โปรแกรมวิชาสังคมศึกษาหมู่เรียนที่ 1 เป็นหมายเลข 3 โปรแกรมวิชาสังคมศึกษาหมู่เรียนที่ 2 เป็นหมายเลข 4 โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษหมู่เรียนที่ 1 เป็นหมายเลข 5 โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษหมู่เรียนที่ 2 เป็นหมายเลข 6 โปรแกรมวิชาภาษาไทยหมู่เรียนที่ 1 เป็นหมายเลข 7 โปรแกรมวิชาภาษาไทยหมู่เรียนที่ 2 เป็นหมายเลข 8 โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัยหมู่เรียนที่ 1 เป็นหมายเลข 9 และโปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัยหมู่เรียนที่ 2 เป็นหมายเลข 10 และทำการจับสลากหมายเลขโดยจับได้หมายเลข 3 ซึ่งเป็นโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา หมู่เรียนที่ 1 มีจำนวนนักศึกษา 42 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ทดลองประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ 1) เครื่องมือต้นแบบชิ้นงานวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน) และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

2.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย, การจัดการเรียนแบบออนไลน์ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้วิจัยกำลังจะทำการวิจัย

2.1.2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาวิเคราะห์วัตถุประสงค์รายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้ ในหนึ่งสัปดาห์เรียน 1 ครั้ง จำนวน 4 คาบเรียน

2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (รหัส 1032101) โดยแบ่งออกเป็น 15 หน่วย ได้แก่

บทเรียนที่ 1 ปัญหาในการเรียนการสอน

บทเรียนที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา

บทเรียนที่ 3 บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

บทเรียนที่ 4 กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา

บทเรียนที่ 5 สื่อการสอน

- บทเรียนที่ 6 การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน
- บทเรียนที่ 7 ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก
- บทเรียนที่ 8 การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 9 เครื่องฉายภาพ
- บทเรียนที่ 10 เครื่องเสียง
- บทเรียนที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 12 สื่อมวลชนการศึกษา และสื่อประสมคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- บทเรียนที่ 14 การสอนทางไกล
- บทเรียนที่ 15 นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา

2.1.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ทดลอง

ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วจึงเลือกเนื้อหาบางส่วนจาก 15 หน่วยเพื่อใช้ทดลอง เนื้อหาวิชาเป็นพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย ซึ่งต้องการให้นักศึกษามีความรู้ และความเข้าใจในพื้นฐาน การใช้อุปกรณ์ โดยเลือกเนื้อหาหน่วยที่ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเป็นเรื่องเกี่ยวกับ วัสดุ เครื่องมือ ตลอดจนการใช้งานของโสตทัศนูปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยมีลักษณะเป็นเนื้อหาที่เป็น พื้นฐานหลักที่สำคัญและสามารถเชื่อมโยงไปยังการศึกษาในรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาในเรื่อง ต่าง ๆ ต่อไปนี้ ซึ่งเนื้อหาหน่วยที่เลือกจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก เนื้อหาใช้ในการทดลองจำนวน 3 หน่วยการเรียนดังนี้

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

9.1 หลักการฉายภาพ

9.1.1 ความหมายและความเป็นมาของการฉายภาพ

9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ

9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ

9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ

9.1.5 วัสดุฉาย

9.2 ประเภทของเครื่องฉายภาพ

9.2.1 เครื่องฉายสไลด์

9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD

9.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์

9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

10.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

10.1.1 คลื่นเสียงและสัญญาณเสียง

10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง

10.1.3 ระบบการขยายเสียง

10.2 เครื่องขยายเสียง

10.2.1 การขยายเสียง

10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง

10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

10.3.1 เครื่องบันทึกและเล่นเทป

10.3.2 เครื่องเล่น CD

10.3.3 ไมโครโฟน

10.4 ลำโพง

10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง

10.4.2 ประเภทของลำโพง

10.4.3 การต่อลำโพง

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

11.1.4 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตาม

วัตถุประสงค์ของการใช้งาน

11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตาม

ความสามารถของระบบ

11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

2.1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาจากทฤษฎีในเรื่องเครื่องฉายภาพ ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 9 เรื่องเครื่องฉายภาพ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

หลังจากได้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ในหน่วยนี้แล้วนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับเครื่องฉายภาพ ดังนี้

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถอธิบายความหมาย องค์ประกอบ โครงสร้าง ระบบ และวัสดุฉายได้

2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ” แล้วผู้เรียนสามารถจำแนกเครื่องฉายประเภทต่าง ๆ ได้

3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถใช้ และบำรุงรักษาเครื่องฉายได้

หน่วยที่ 10 เรื่องเครื่องเสียง มีวัตถุประสงค์ดังนี้ หลังจากได้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ในหน่วยนี้แล้วนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับเครื่องเสียง ดังนี้

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการทางเสียง” แล้วนักศึกษสามารถ อธิบายระบบการขยายเสียง ระบบเสียง คลื่นเสียงและสัญญาณเสียง ได้

2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องขยายเสียง” แล้วนักศึกษสามารถ อธิบายการขยายเสียง บอกส่วนประกอบ และใช้เครื่องขยายเสียงได้

3. หลังจากศึกษาเรื่อง “แหล่งกำเนิดเสียง” แล้วนักศึกษสามารถ อธิบายหลักการทำงานและใช้ เครื่องเล่นเทป เครื่องเล่น CD ไมโครโฟน ได้

4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลำโพง” แล้วนักศึกษสามารถ อธิบายหลักการ ทำงาน จำแนกประเภท และต่อลำโพงได้

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้
 หลังจากได้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ในหน่วยนี้แล้วนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจใน
 เครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถ
 บอก ความหมายประโยชน์ องค์ประกอบ โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว นักศึกษาสามารถ
 จำแนกประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถใช้
 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

2.1.5 กำหนด กิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
 เชิงพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- (1) ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) ขั้นเข้าสู่บทเรียน
- (3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(แบบฝึกหัด)
- (4) ขั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.1.6 กำหนดรูปแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. กำหนดวิธีการเรียน โดยการผนวกแนวคิดทั้งในเรื่องของหลักการ
 สอน, หลักการด้านชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์และหลักการด้านการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
 ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วนด้วยกันคือ

1.1 เว็บไซต์ในส่วนของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับ
 การจัดการในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

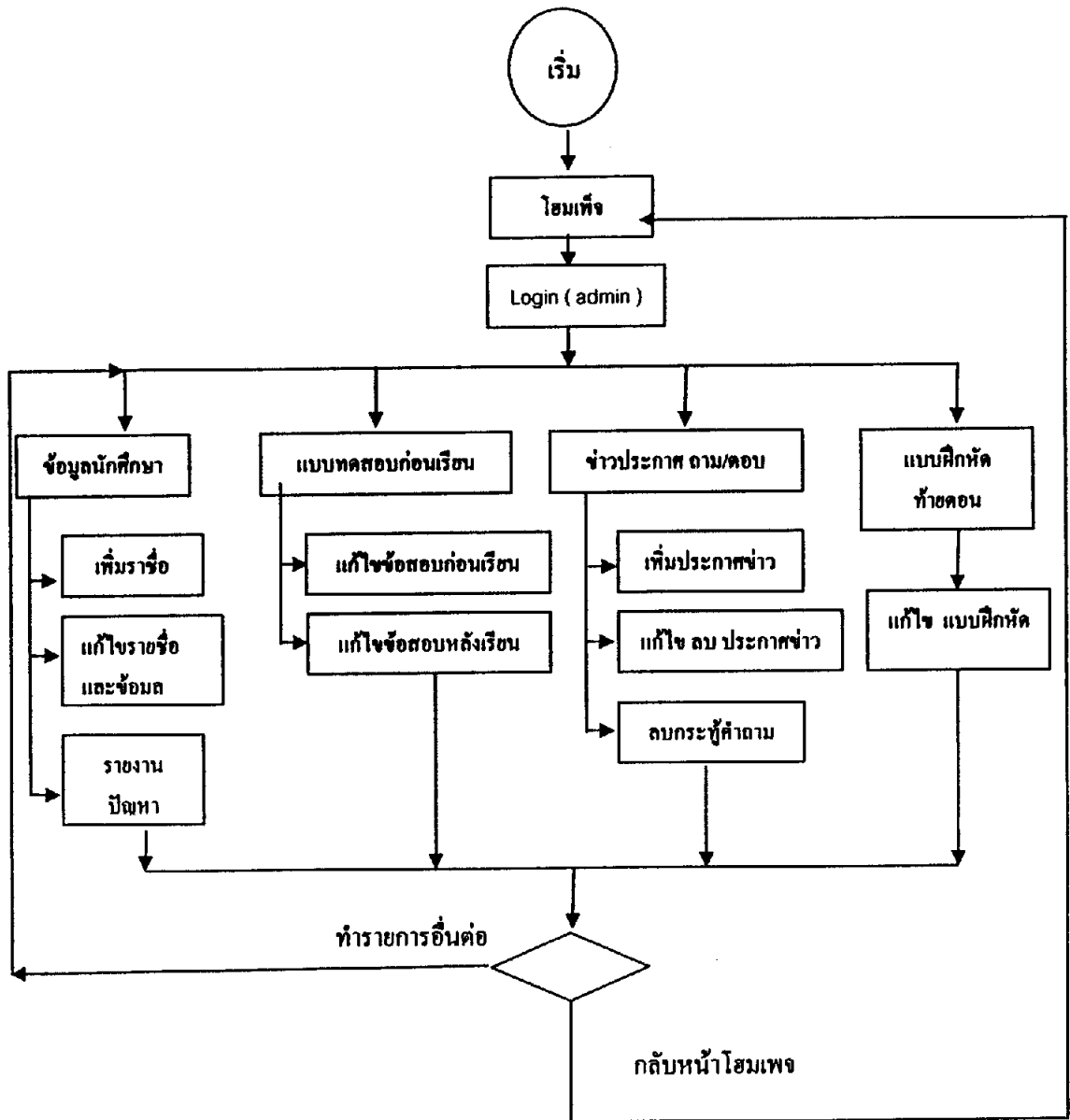
1.1.1 ส่วนของการจัดการเกี่ยวกับเพิ่ม แก้ไขและลบชื่อผู้เรียน

1.1.2 ส่วนของการจัดการเกี่ยวกับ แก้ไขแบบทดสอบก่อนและ
 หลังเรียน

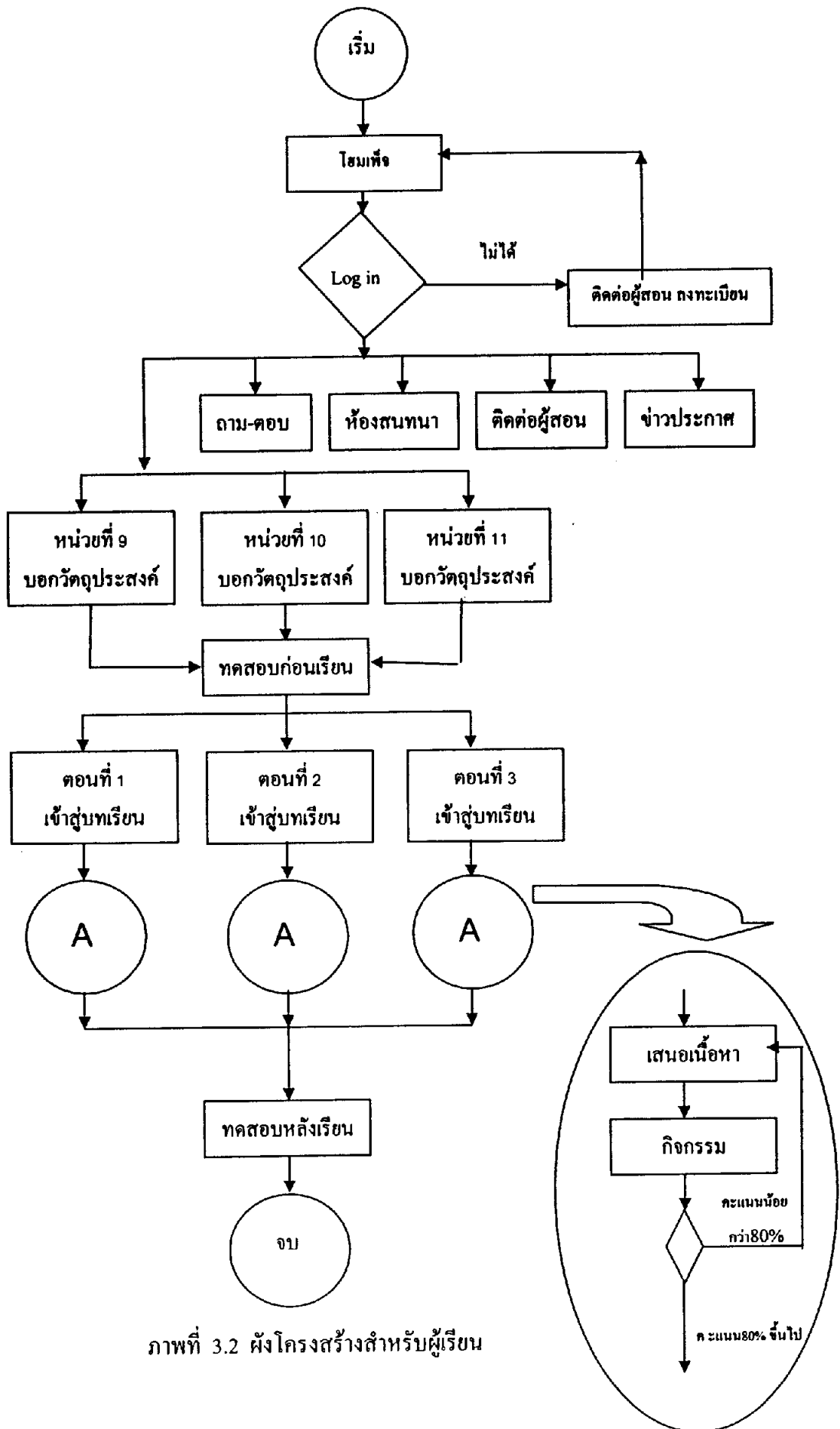
1.1.3 ส่วนของการจัดการเกี่ยวกับการเก็บสถิติคะแนน ชื่อผู้เข้าใช้ บทเรียน

1.2 เว็บไซต์ในส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาเนื้อหาและ
 ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดจนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ทั้ง 3
 หน่วยการเรียนรู้

2. เขียนผังแสดงการทำงานของชุดการเรียนรู้



ภาพที่ 3.1 ผังโครงสร้างชุดการเรียนสำหรับผู้สอน



ภาพที่ 3.2 ผังโครงสร้างสำหรับผู้เรียน

3. กำหนดเนื้อหาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการคัดกรองเนื้อหาที่มี ตลอดจนจนถึงการคัดเลือกรูปภาพ กราฟิกต่าง ๆ ที่จะนำมาประกอบกับเนื้อหาในบทเรียน พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบ ของการนำเสนอ ตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่ผ่านการทบทวนและคัดเลือก จากผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาแล้วว่าสามารถนำมาประกอบบทเรียนได้ มาใช้ประกอบการสร้างชุดการเรียนรู้ โดยเขียนสคริปต์เป็นกระบวนการในการเตรียมข้อความและภาพที่จะปรากฏให้เห็นบนจอคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นเนื้อหาบทเรียน และวิธีการนำเสนอบทเรียน โดยร่าง (Draft) ทุกอย่างที่ใช้ในการสอน ที่จะปรากฏที่หน้าจอทั้งหมด ตั้งแต่เริ่ม โปรแกรมไปจนกระทั่งสิ้นสุด โปรแกรม โดยการร่างลง โปรแกรม Power Point เป็นเฟรม ๆ ให้คล้ายกับการออกแบบลงเว็บ และได้รับการประเมินและ ทบทวนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน

4. ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการผลิตชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย โดยดำเนินการสร้างคามผังที่ ได้ออกแบบไว้ อย่างละเอียดตามขั้นตอนของการสร้าง ซึ่งในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือในการสร้างหลายตัว อาทิเช่น เครื่องมือในการสร้าง เว็บไซต์ ซึ่งผู้วิจัยใช้โปรแกรม Dream weaver MX และ ASP ในการสร้างเว็บไซต์ ส่วนเครื่องมือ ในด้านกราฟิกต่างๆ ผู้วิจัยก็ได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS และ โปรแกรม Adobe Flash MX ในการสร้างและออกแบบกราฟิกเพื่อนำมาประกอบกับบทเรียนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น แล้วทำการทดสอบ โปรแกรมผ่านเครือข่ายเสมือนจริงเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของชุดการ เรียน

5. พิจารณาเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้ทดลองเข้าใช้งาน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิจัย เพื่อขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 ด้านเว็บเพจ ได้รับการแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ให้ปรับปรุงขนาดและ สีของตัวอักษรให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ให้มีภาพประกอบเนื้อหาที่เหมาะสมและจัดพื้นที่ว่าง บนหน้าเว็บ

5.2 ด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้แนะนำตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้อง ออก และให้ใช้ภาพเป็นสื่อในการนำเสนอแทนตัวอักษรให้มาก

6. ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงชุดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขขั้นแรกมาทดสอบ โดยการนำชุดการเรียนรู้เก็บไว้ใน เครื่องคอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ ที่มีอยู่แล้ว ทำการทดสอบตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่มและทดสอบภาคสนามในแต่ละขั้นตอนมีการประเมินและปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดของชุดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่ง ๆ ขึ้น

6.1 การทดสอบแบบเดี่ยว(1:1)

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในภาคการศึกษาที่ 2/2550 จำนวน 3 คนโดยสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มนักศึกษาที่ เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน มากลุ่มละ 1 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ยรวมของภาคการศึกษาที่ผ่านมา โดยกำหนดการทดสอบ 1 ครั้ง มุ่งพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหาการออกแบบชุดการเรียนรู้ ผลการทดสอบได้ข้อดีและข้อผิดพลาดเพื่อปรับปรุง ดังนี้

6.1.1 ด้านเนื้อหาบางหน่วยการใช้ภาษาไม่ชัดเจน ขาดความกระชับของเนื้อหา จึงทำให้เข้าใจยาก

6.1.2 ด้านเทคนิคการออกแบบ บางบทเรียนมีช่องว่างมาก ผู้เรียน ต้องขยับหน้าเว็บเพจขึ้นลงมาก สีตัวอักษรกลมกลืนพื้นหลัง

6.2 การทดสอบแบบกลุ่ม(1:10)

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบเดี่ยวไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในภาคการศึกษาที่ 2/2550 จำนวน 10 คน โดยการสุ่มจากกลุ่มนักศึกษาที่เรียนเก่ง จำนวน 3 คนกลุ่มนักศึกษาที่เรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และกลุ่มนักศึกษาที่เรียนอ่อนจำนวน 4 คนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบชุดการเรียนรู้ ผลการทดสอบได้ข้อสรุปในการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

6.2.1 ด้านเนื้อหาได้นำภาพเคลื่อนไหวมาแทนภาพนิ่งของบางภาพ ทำให้สื่อความหมายได้ดีขึ้น

6.2.2 ด้านการออกแบบ ภาพพื้นหลัง (แบ็คกราวด์) ที่นำมาประกอบมีความเข้มเกินไป ทำให้อ่านข้อความลำบาก ตัวอักษรสีภาพห่างจากภาพมากเกินไป จึงปรับปรุงโดยเลิกใช้ภาพพื้นหลัง และขยับตัวอักษรได้ภาพให้ชิดกับภาพมากขึ้น

6.3 การทดสอบแบบภาคสนาม (1:100)

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ ที่ผ่านการปรับปรุงครั้งที่สองจากการทดสอบที่ผ่านมา นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา หมู่เรียนที่ 1

ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เทคโนโลยีการศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2/2550 ได้ผลการทดสอบดังนี้ E1/E2 เท่ากับ 81.11/80.23 ,80.48/82.38, 79.20/80.00 ตามลำดับ พบว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.50 หลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นักศึกษามีความคิดเห็น อยู่ในระดับเห็นด้วย

2.2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษาเรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ประเภท ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (2) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา เทคโนโลยีการศึกษาเรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ผู้วิจัย ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

ขั้นที่ 5 ทดสอบหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบทดสอบให้สมบูรณ์

ขั้นการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราว่าด้วยทฤษฎีการออกแบบข้อสอบ แบบต่าง ๆ

ตลอดจนเอกสารต่างๆเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล โดยเฉพาะการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

โดยวิธีการวิเคราะห์จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วย

เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียน ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ เพื่อกำหนด

ทิศทางการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหา ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์

สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือกที่เป็นแบบทดสอบแบบ คูณตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 2 ชุดๆละ 10 ข้อ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมเป็นจำนวน 60 ข้อ โดยยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องตรงตาม เนื้อหา รูปแบบการใช้ภาษาในการถาม ซึ่งบางข้อก็อาจแก้ไขการใช้คำถามซึ่งอาจทำให้ตีความ ข้อคำถามผิดไป ซึ่งผู้วิจัยก็ได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้แบบทดสอบ ที่สมบูรณ์ที่สุด

ขั้นที่ 5 ทดสอบหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทำการทดสอบ กับ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่เคยเรียนในรายวิชานี้แล้ว นำมาตรวจวัดค่าคะแนนความยากง่าย (p) ค่าอำนาจ จำแนก (r) ซึ่งกำหนดให้มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.80 โดยมีค่า p ระหว่าง 0.2 - 0.39 เป็น ข้อสอบค่อนข้างยาก ค่า p ระหว่าง 0.40 - 0.59 เป็นข้อสอบยากพอเหมาะ และค่า p ระหว่าง 0.6 - 0.80 เป็นข้อสอบค่อนข้างง่ายและค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป อ้างอิงจากโปรแกรมวิเคราะห์ แบบทดสอบ SIA ของ ชัยวัฒน์ ภิรมย์สมบัติ

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบทดสอบให้สมบูรณ์

ปรับปรุงแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือก นำมากำหนดเป็นแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน อย่างละ 10 ข้อ ตามหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

6.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน หน่วยที่ 9 เรื่องเครื่องฉายภาพ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.23 - 0.53 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.88 และ แบบทดสอบหลังเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.27 - 0.57 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.63 (ภาคผนวก ข)

6.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน หน่วยที่ 10 เรื่องเครื่องเสียง จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.22 - 0.51 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.67 และ แบบทดสอบหลังเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.22 - 0.47 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.56 (ภาคผนวก ข)

6.3 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน หน่วยที่ 11 เรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.23 – 0.37 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.63 และแบบทดสอบหลังเรียนมี ค่า p ระหว่าง 0.23 – 0.37 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 (ภาคผนวก ข)

2.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นเป็นเครื่องมือวัดผลกระทบของการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่าย วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อดัดแปลง สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีขั้นตอนการร่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประเด็นคำถามของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

ขั้นที่ 4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นให้สมบูรณ์

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราว่าด้วยทฤษฎีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น หลักการสร้างแบบสอบถามแบบมาตรฐาน (Rating Scale)

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประเด็นคำถามของแบบสอบถาม

วิเคราะห์ประเด็นคำถามโดยพิจารณาจากเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ลักษณะการออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น โดยยึดรูปแบบของแบบสอบถาม ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert' Scale) โดยกำหนดตัวเลือกของคำตอบเป็น 5 ช่วงดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คะแนน

เห็นด้วย 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 คะแนน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

นำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ภาษา ในแบบสอบถามและนำคำแนะนำเพื่อมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมโดยปรับภาษาให้ชัดเจนเข้าใจง่าย

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นให้สมบูรณ์

ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิให้มีความสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้งานได้

3. การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอน 3 ขั้นตอนดังนี้

3.1 เตรียมสถานที่ การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้เข้าไปไว้ใน Server ของคณะเพื่อเตรียมให้ผู้เรียนเข้าใช้งานโดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใช้งานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

3.2 เตรียมกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไซตัทศนูปกรณ์ ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 55 คน 3 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว(1:1) โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมสังคมศึกษา หมู่เรียนที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 คน ซึ่งมีทั้งที่เรียนเก่ง(เกรดเฉลี่ย 3.25 – 4.00) เรียนปานกลาง(เกรดเฉลี่ย 2.75 – 3.24) และเรียนอ่อน(เกรดเฉลี่ย 2.00 – 2.74) โดยดูจากเกรดเฉลี่ยของภาคเรียนที่ผ่านมาโดยให้นักศึกษาเข้าใช้ชุดการเรียนรู้แล้วแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม(1:10) โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมสังคมศึกษา หมู่เรียนที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 10 คน ซึ่งมีทั้งที่เรียนเก่ง(เกรดเฉลี่ย 3.25 – 4.00)จำนวน 3 คน เรียนปานกลาง(เกรดเฉลี่ย 2.75 – 3.24) จำนวน 3 คน และเรียนอ่อน(เกรดเฉลี่ย 2.00 – 2.74) จำนวน 4 คน โดยดูจากเกรดเฉลี่ยของภาคเรียนที่ผ่านมาโดยให้นักศึกษาเข้าใช้ชุดการเรียนรู้แล้วแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพแบบสนาม (1:100) หลังจากผ่านการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มและแก้ไขข้อผิดพลาดแล้ว ได้นำมาทดลองใน

สถานการณ์จริง โดยทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา ชั้นปีที่ 2 หมู่เรียนที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 42 คน โดยให้นักศึกษาเข้าใช้ ชุดการเรียนแล้วนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียน E1/E1

3.3 ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 **ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้** อธิบายขั้นตอนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย พร้อมทั้งแนะนำวิธีการเรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่อยู่บน www.edu.ricr.ac.th/tn และแจ้ง User name ซึ่งเป็นรหัสประจำตัวนักศึกษา และ Pass word ของแต่ละคนให้ทราบ

3.3.2 **ก่อนการเข้าใช้งาน** ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจทดลองจนถูกต้องในการใช้ชุดการเรียนแต่ละขั้นตอนและต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนอย่างเคร่งครัด

3.3.3 **ให้นักศึกษาเลือกหน่วยการเรียน** ตามที่จัดไว้พร้อมทำแบบทดสอบก่อนเรียนบนเว็บไซต์

3.3.4 **ให้นักศึกษาเรียนเนื้อหาอยู่ในแต่ละตอน** พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายตอน ให้ทำแบบฝึกหัดจนคะแนนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ ให้กลับไปทบทวนเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดซ้ำอีกจนผ่านเกณฑ์ จึง ไปเรียนเนื้อหาอื่นต่อ

3.3.5 **ให้ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้บนเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องที่ได้เชื่อมโยงไว้** เพื่อเป็นการทบทวนความรู้

3.3.6 **ให้นักศึกษาอภิปรายความรู้** ทั้งที่ศึกษาจากชุดการเรียนผ่านเครือข่ายและจากแหล่งความรู้ที่ศึกษาเพิ่มเติม บนกระดานสนทนา

3.3.7 **ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีที่เสร็จสิ้นการเรียน**

3.4 **เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาความก้าวหน้า**

โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกหัด(แบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละตอน) โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน หน่วยการเรียนละ 10 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือก ส่วนแบบฝึกหัดหน่วยละ 10 ข้อ

3.5 **เครื่องมือวัดผลกระทบบของการวิจัย**

คือ แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากที่ดำเนินการเรียนเสร็จสิ้น การรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเป็นการหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปรผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.49-5.00	ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.50-4.49	ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย
2.50-3.49	ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
1.50-2.49	ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
1.00-1.49	ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งเป็นเครื่องมือค้นแบบชิ้นงาน

ชุดการเรียนนี้ เป็นชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาระบบจนถึงการทดสอบคุณภาพ จึงได้วิเคราะห์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคำแนะนำที่ได้จากการทำแบบฝึกปฏิบัติและทำแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5

4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	=	จำนวนผู้เรียน

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	E_2	=	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum F$	=	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียน

4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.2.1 วิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t-test (Dependent Sample) โดยเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การหาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดย(Dependent Sample) ดังนี้ (อ้างถึงใน ชูศรี วงศ์รัตน์, 2537:201)

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

$$Df = n - 1$$

เมื่อ	D	=	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	=	จำนวนคู่

4.2.2 ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P = ระดับความยาก
 R = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
 N = จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 P_H = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 P_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง หรือ 50%
 ของผู้เข้าสอบ

4.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบสอบถาม และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ \bar{X}	=	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	=	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนตัวอย่าง

4.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ SD	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	=	คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
f	=	ความถี่
$\sum fX$	=	ผลรวมทั้งหมดของความถี่ x คะแนน
N	=	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การวิจัยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งได้มาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีต่อชุดการเรียนรู้และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 42 คน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย หน่วยที่ 9, 10, และ 11 จากการทดสอบแบบสนาม

ชุดการเรียนหน่วยที่	(E_1)	(E_2)	E_1/E_2
9	81.11	80.23	81.11/80.23
10	80.48	82.38	80.48/82.38
11	79.20	80	79.20/80.00

N = 42

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ หน่วยที่ 9, 10, และ 11 จากการทดลองภาคสนาม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 42 คน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ก่อนเรียน หลังเรียน และค่าที หน่วยการเรียนรู้ที่ 9,10,11

ชุดการเรียนรู้ หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	ผลต่าง (D)	t
9	2.00	8.02	6.02	32.01*
10	2.14	8.40	6.26	44.49*
11	2.19	8.00	5.81	29.12*
df = 41	P < .05 = 1.683			

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากการเปิดตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 = 1.683 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 42 คน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3.1 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และการแปลผล

ความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	4.29	0.18	เห็นด้วย
ด้านเทคนิคการออกแบบ	4.16	0.22	เห็นด้วย
ด้านประโยชน์ของชุดการเรียน	4.23	0.33	เห็นด้วย
รวม	4.22	0.12	เห็นด้วย

ตารางที่ 4.3.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อดัดแปลง สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน โดยผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วย ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.12)

ตารางที่ 4.3.2 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และการแปลผล

ความคิดเห็นด้านเนื้อหา	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. วัตถุประสงค์ชัดเจน	4.05	.44	เห็นด้วย
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.19	.55	เห็นด้วย
3. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	.53	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ความชัดเจนของคำถามท้ายตอน	4.50	.59	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. คำถามท้ายหน่วยครอบคลุมเนื้อหาและ วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.10	.48	เห็นด้วย
6. ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถ ของตนเองขณะทำแบบทดสอบ	4.05	.49	เห็นด้วย
7. ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.50	.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวม	4.29	.18	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.3.2 แสดงว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.18)

ตารางที่ 4.3.3 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และการแปลผล

ความคิดเห็นด้านการออกแบบ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
8. ความสะดวกในการเข้าสู่บทเรียน	4.24	0.62	เห็นด้วย
9. ความสวยงามของการออกแบบหน้าจอ	4.02	0.60	เห็นด้วย
10. ความรวดเร็วในการเข้าสู่บทเรียน	4.02	0.52	เห็นด้วย
11. สีที่ใช้ในการออกแบบบนจอภาพ	4.14	0.52	เห็นด้วย
12. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.05	0.54	เห็นด้วย
13. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้สื่อความหมาย ในบทเรียน	4.50	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. ความเหมาะสมขนาดของภาพกับหน้าจอ	4.19	0.49	เห็นด้วย
รวม	4.16	0.22	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.3.3 แสดงว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องไฮดัทสนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ด้านเทคนิคการออกแบบ อยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.22)

ตารางที่ 4.3.4 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และการแปลผล

ความคิดเห็นด้านประโยชน์ของชุดการเรียน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
15. ชุดการเรียนนี้ใช้แก้ปัญหาการเข้าชั้นเรียนได้	4.02	.52	เห็นด้วย
16. ความต้องการบทเรียนลักษณะนี้กับรายวิชาอื่นๆ	4.12	.50	เห็นด้วย
17. ความเป็นประโยชน์ของการเรียนในลักษณะนี้	4.55	.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวม	4.23	0.33	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.3.4 แสดงว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดการเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.33)

บทที่ 5

ต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องไฮดรอสตัทิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วย (1) รายละเอียดชุดการเรียนรู้ (2) แผนการเรียนรู้ (3) เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้ (4) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

1. รายละเอียดชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องไฮดรอสตัทิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีรายละเอียดชุดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 คำอธิบายรายวิชา

วิชาเทคโนโลยีการศึกษา รหัส 1032101 ปัญหาในการเรียนการสอน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา สื่อการสอน การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา เครื่องฉายภาพ เครื่องเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อมวลชนการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ การสอนทางไกล นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา การสอนทางไกล เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อประสมคอมพิวเตอร์

1.2 รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

- บทเรียนที่ 1 ปัญหาในการเรียนการสอน
- บทเรียนที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 3 บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 4 กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 5 สื่อการสอน
- บทเรียนที่ 6 การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน

บทเรียนที่ 7 ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก

บทเรียนที่ 8 การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา

บทเรียนที่ 9 เครื่องฉายภาพ

บทเรียนที่ 10 เครื่องเสียง

บทเรียนที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 12 สื่อมวลชนการศึกษา และสื่อประสมคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ

บทเรียนที่ 14 การสอนทางไกล

บทเรียนที่ 15 นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษาศึกษาในอนาคต

1.3 วิธีการศึกษา

การเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายผู้เรียน ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.3.1 เตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆให้พร้อมสำหรับการเรียน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ห้องเรียน

1.3.2 ผู้เรียนควรทำความเข้าใจในส่วนแนะนำการเรียนอย่างละเอียดทุกหัวข้อ และเข้าสู่บทเรียนโดยศึกษาเนื้อหาและ ปฏิบัติตามคำสั่ง

1.3.4 กรณีที่ผู้เรียนมีข้อสงสัยผู้เรียนสามารถตั้งคำถามไว้ได้ในหัวข้อประเด็นคำถาม โดยจะมีอาจารย์ผู้สอนจะตอบคำถามต่างๆ ผู้เรียนสามารถติดต่ออาจารย์ได้ทาง อีเมล

1.3.5 ผู้เรียนควรหาเวลาศึกษาส่วนเสริมต่างๆ ทั้งในหัวข้อประเด็นคำถามและ ฐานความรู้

1.3.6 ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตัวเองทันที หลังจากส่งคำตอบของ แบบทดสอบในแต่ละตอนและแต่ละหน่วยการเรียน

1.4 ส่วนประกอบชุดการเรียน

1.4.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

คู่มือการใช้ชุดการเรียนเป็นเอกสารที่แสดงรายละเอียดของชุดการเรียน วิธีการใช้ชุดการเรียน รูปแบบโดยรวมของชุดการเรียน

1.4.2 เว็บไซต์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เว็บไซต์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยข้อมูลทั้งหมด จะถูกเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์(Server)ของคณะครุศาสตร์ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1) เว็บเพจการจัดการเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้ในการจัดการ ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนผ่านเครือข่ายและมีการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการ 3 ส่วนคือ

(1) เว็บไซต์ของผู้เรียนเป็นส่วนที่แสดงเว็บไซต์ของผู้เรียนเพื่อสร้างความสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผล

(2) การจัดการทะเบียน การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียนที่เข้ามาเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

(3) การจัดการผลการเรียน การจัดการผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล

2) เว็บไซต์ของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนและการทำแบบทดสอบ โดยมีการเชื่อมโยงไปสู่ 10 ส่วนคือ

(1) การเข้าสู่ระบบโดยใส่ รหัสประจำตัวนักศึกษาในช่องผู้ใช้ (user name) และใส่รหัสผ่านของแต่ละคนที่ผู้สอนกำหนดให้โดยแจ้งให้ทราบก่อนแล้ว ในช่องรหัสผ่าน

(2) ศึกษาชุดการเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดกทศนูปกรณ์

(3) คำอธิบายรายวิชา บอกถึงคำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

(4) วัตถุประสงค์ บอกถึงวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดกทศนูปกรณ์

(5) เนื้อหารายวิชา บอกถึงเนื้อหาทั้งหมดของวิชาเทคโนโลยีการศึกษา 15 หน่วยและเลือกมาทำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 3 หน่วย

(6) การประเมิน แนะนำการประเมินผลการเรียนชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลหลังเรียน

(7) Web board หน้าการเขียนกระทู้ เพื่อ แนะนำ และติชมชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดกทศนูปกรณ์

(8) Mail หน้าเพื่อให้ผู้เรียนส่งคำถามและ แจ้งปัญหาการเข้าระบบแก่ผู้สอน

2. แผนการเรียน

แผนการเรียนในชุดการเรียนประกอบด้วย หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ หลักการฉายภาพ ประเภทของเครื่องฉายภาพ การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง เครื่องขยายเสียง แหล่งกำเนิดเสียง ลำโพง หน่วยที่ 11 เครื่อง

คอมพิวเตอร์ หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

ตอนที่ 9.1 หลักการฉายภาพ

9.1.1 ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ

9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ

9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ

9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ

9.1.5 วัสดุฉาย

ตอนที่ 9.2 ประเภทของเครื่องฉายภาพ

9.2.1 เครื่องฉายสไลด์

9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD

ตอนที่ 9.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์

9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

2.1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) หลังจากศึกษาเรื่อง ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ แล้ว นักศึกษาสามารถบอก ความหมายและความเป็นมาของการฉายได้
- 2) หลังจากศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของการฉาย แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบาย องค์ประกอบของการฉาย ได้
- 3) หลังจากศึกษา เรื่อง โครงสร้างของเครื่องฉาย แล้ว นักศึกษาสามารถบอก โครงสร้างของเครื่องฉาย ได้
- 4) หลังจากศึกษา เรื่อง ระบบของเครื่องฉาย แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายระบบของเครื่องฉาย ได้
- 5) หลังจากศึกษา เรื่อง วัสดุฉาย แล้ว นักศึกษาสามารถบอกวัสดุฉายประเภทต่างๆได้
- 6) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ” แล้ว ผู้เรียนสามารถจำแนกเครื่องฉายประเภทต่างๆได้

- 7) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายสไลด์” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายสไลด์ ได้
- 8) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ได้
- 9) หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพ LCD” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายภาพ LCD ได้
- 10) หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถใช้ และบำรุงรักษาเครื่องฉายได้
- 11) หลังจากศึกษาเรื่องการใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ ได้
- 12) หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้
- 13) หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD ได้

2.2 หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

ตอนที่ 10.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

- 10.1.1 คลื่นเสียงสัญญาณเสียง
- 10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง
- 10.1.3 ระบบการขยายเสียง

ตอนที่ 10.2 เครื่องขยายเสียง

- 10.2.1 การขยายเสียง
- 10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง
- 10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

ตอนที่ 10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

- 10.3.1 เครื่องเล่นเทป
- 10.3.2 เครื่องเล่น CD
- 10.3.3 ไมโครโฟน

ตอนที่ 10.4 ลำโพง

- 10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง
- 10.4.2 ประเภทของลำโพง

10.4.3 การต่อลำโพง

2.2.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “คลื่นเสียงสัญญาณเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับคลื่นเสียงและสัญญาณเสียงได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการเกี่ยวกับเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเกี่ยวกับเสียงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ระบบเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายระบบเสียงได้
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “การขยายเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายระบบการขยายเสียง ได้
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถบอก ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียงได้
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้เครื่องขยายเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถบอกขั้นตอนการใช้เครื่องขยายเสียง ได้
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องบันทึกและเล่นเทป” แล้วนักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเล่นเทป ได้
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องเล่น CD” แล้วนักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเล่น ได้
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “ไมโครโฟน” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงานของ ไมโครโฟน ได้
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการทำงานของลำโพง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงานของลำโพง ได้
11. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของลำโพง” แล้วนักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของลำโพงได้
12. หลังจากศึกษาเรื่อง “การต่อลำโพง” แล้วนักศึกษาสามารถบอกวิธีการต่อลำโพงได้

2.3 หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

- 11.1.1 ความหมายและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
- 11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

11.1.3 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ

ตอนที่ 11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

2.3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

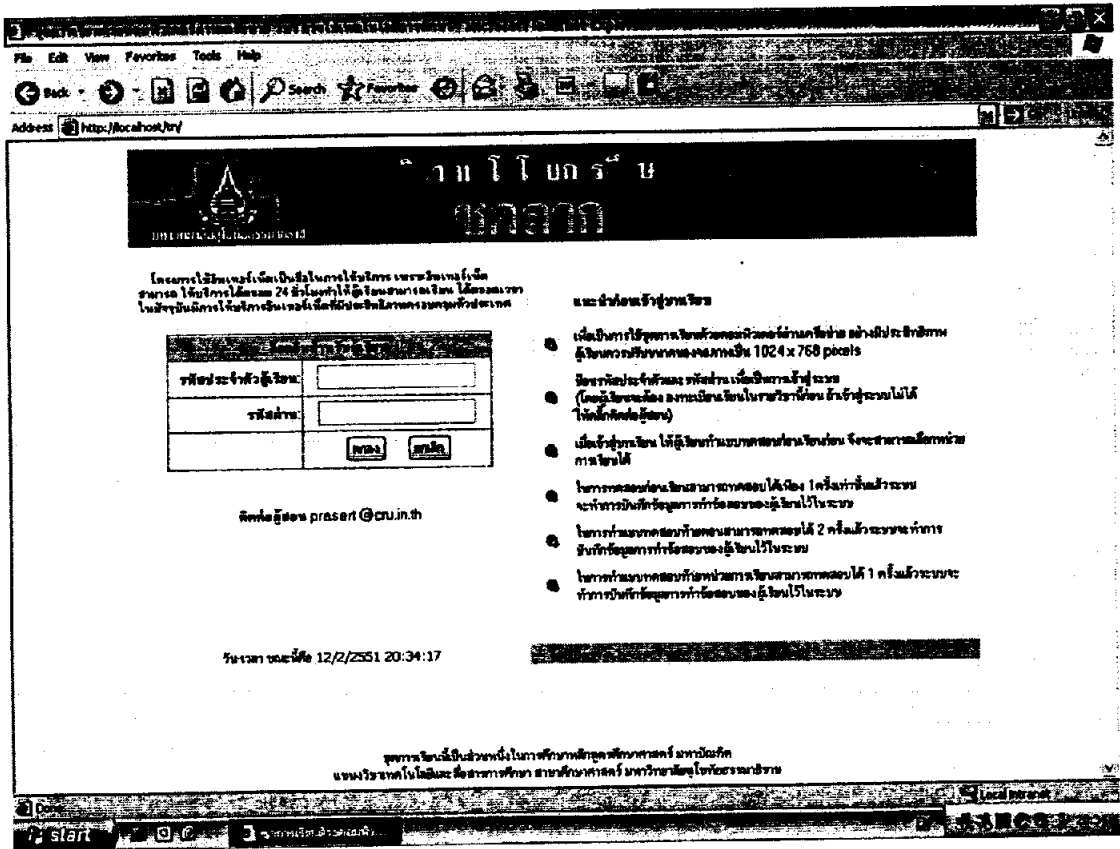
1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของคอมพิวเตอร์ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล ได้
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ที่จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานได้
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ” แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกคอมพิวเตอร์ที่แบ่งประเภทตามความสามารถของระบบได้
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้าได้อย่างถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์แสดงผล” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์แสดงผลได้

9. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล” แล้ว นักศึกษาสามารถ
จำแนกอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลได้

3. เว็บเพจชุดการเรียนรู้

เว็บเพจต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ หน้าศึกษาชุดการเรียนรู้ หน้าเข้าสู่
บทเรียน หน้าผู้ดูแลระบบ หน้าข้อมูลคะแนนผู้เรียน หน้าคำอธิบายรายวิชา หน้าวัตถุประสงค์
หน้าเนื้อหาวิชา หน้า Web board หน้า Mail หน้าทดสอบก่อนเรียน หน้าเข้าสู่บทเรียน
หน้าบทเรียน หน้าสรุปคะแนนระหว่างเรียน หน้าทดสอบหลังเรียนหน้าสรุปคะแนน ผลการ
ทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

หน้าโฮมเพจ



หน้าเพิ่มรายชื่อและข้อมูลนักศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษาลาดหญ้า

เทคโนโลยีการศึกษาลาดหญ้า

ชื่อ-นามสกุล:

เบอร์โทร: 15024564

ที่อยู่:

วันลงทะเบียน: 19 เดือน พฤษภาคม ปี 2530

ที่ลงทะเบียน: 123 หมู่ 9 ตำบลลาดหญ้า อ.ลาดหญ้า

E-Mail Address:

เบอร์โทรศัพท์:

OK CANCEL

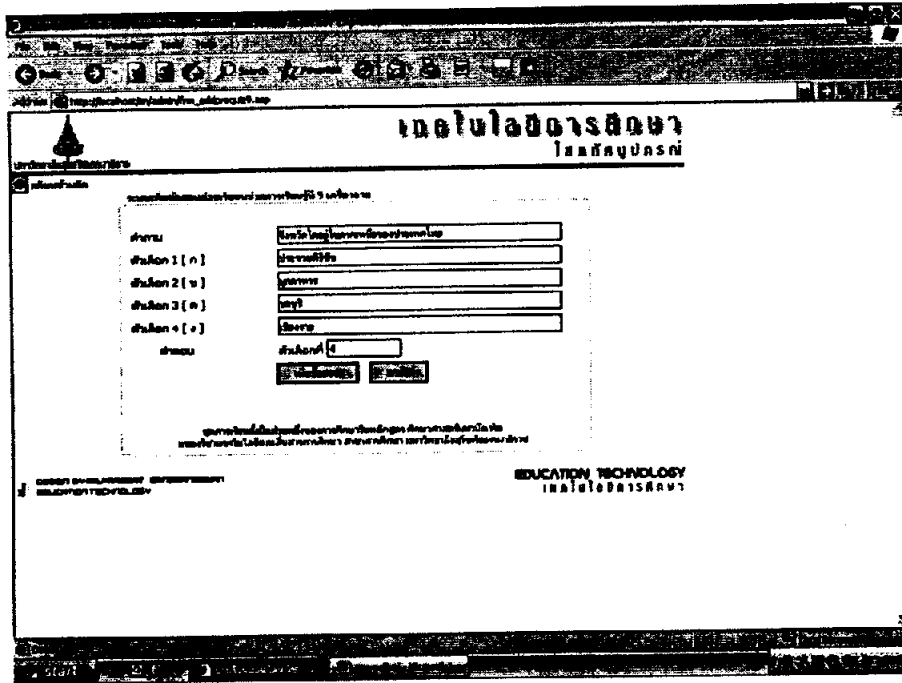
EDUCATION TECHNOLOGY
เทคโนโลยีการศึกษาลาดหญ้า

หน้ารายชื่อนักศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

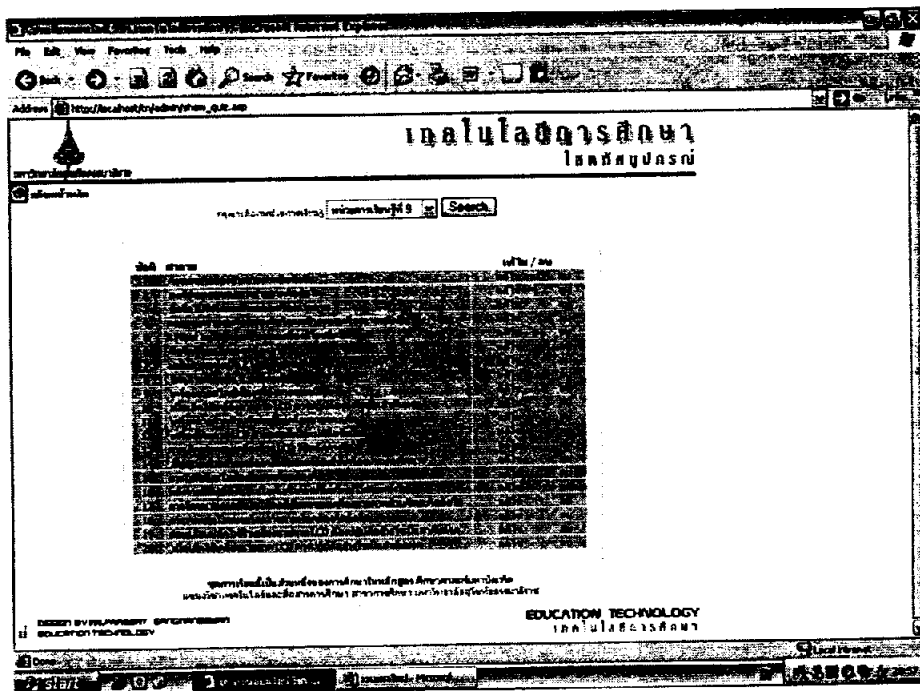
เทคโนโลยีการศึกษาลาดหญ้า

รหัสนักศึกษา	ชื่อ-นามสกุล	วันลงทะเบียน	สว
24-0201294	ปานศิริ แสงสีทอง	4/3/2549 14:25:53	สว
491171002	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	1/11/2550 20:25:32	สว
491171003	น.ส.ศุภมาส นิลใจ	1/11/2550 20:27:22	สว
491171004	นางสาวพาริชา นิลใจ	1/11/2550 20:29:00	สว
491171006	นางสาวรุ่งนดี โนน	1/11/2550 20:30:14	สว
491171006	นางสาวรุ่งนดี ศิริบุญ	5/11/2550 20:31:36	สว
491171007	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:32:56	สว
491171008	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:34:03	สว
491171009	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:35:12	สว
491171010	น.ส.ศุภมาส อธิพัฒน์	5/11/2550 20:37:49	สว
491171011	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:39:03	สว
491171012	นางสาวณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:40:33	สว
491171013	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	5/11/2550 20:41:47	สว
491171014	น.ส.ศุภมาส อธิพัฒน์	5/11/2550 20:43:02	สว
491171015	น.ส.ศุภมาส อธิพัฒน์	5/11/2550 20:44:15	สว
491171016	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	7/11/2550 20:46:02	สว
491171017	น.ส.ศุภมาส อธิพัฒน์	7/11/2550 20:47:35	สว
491171018	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	7/11/2550 20:49:37	สว
491171019	น.ส.ศุภมาส อธิพัฒน์	7/11/2550 20:51:01	สว
491171020	น.ส.ณิชาภัณี อธิพัฒน์	7/11/2550 20:52:26	สว
491171021	นางสาวณิชาภัณี อธิพัฒน์	7/11/2550 20:53:43	สว
491171022	นางสาวณิชาภัณี อธิพัฒน์	7/11/2550 20:56:27	สว

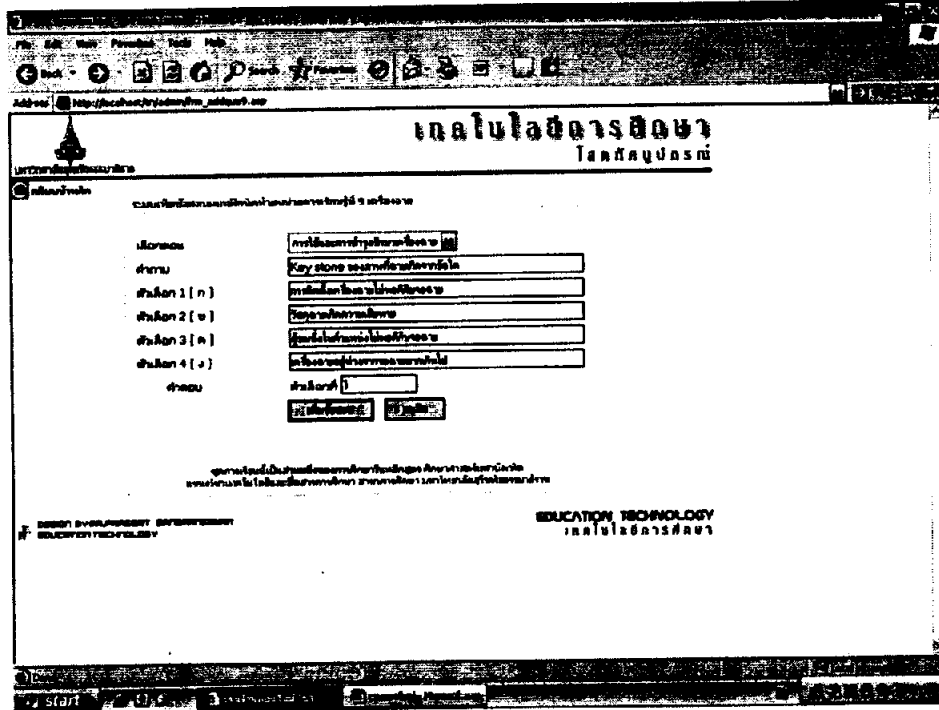
หน้าเพิ่มแบบทดสอบก่อนเรียน



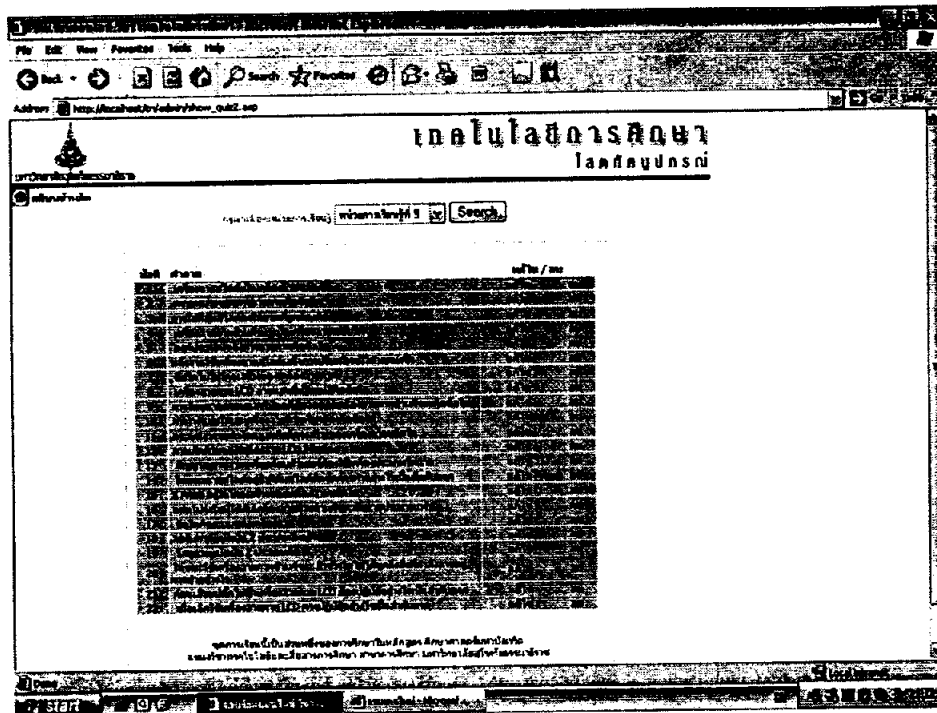
หน้าแก้ไขแบบทดสอบก่อนเรียน



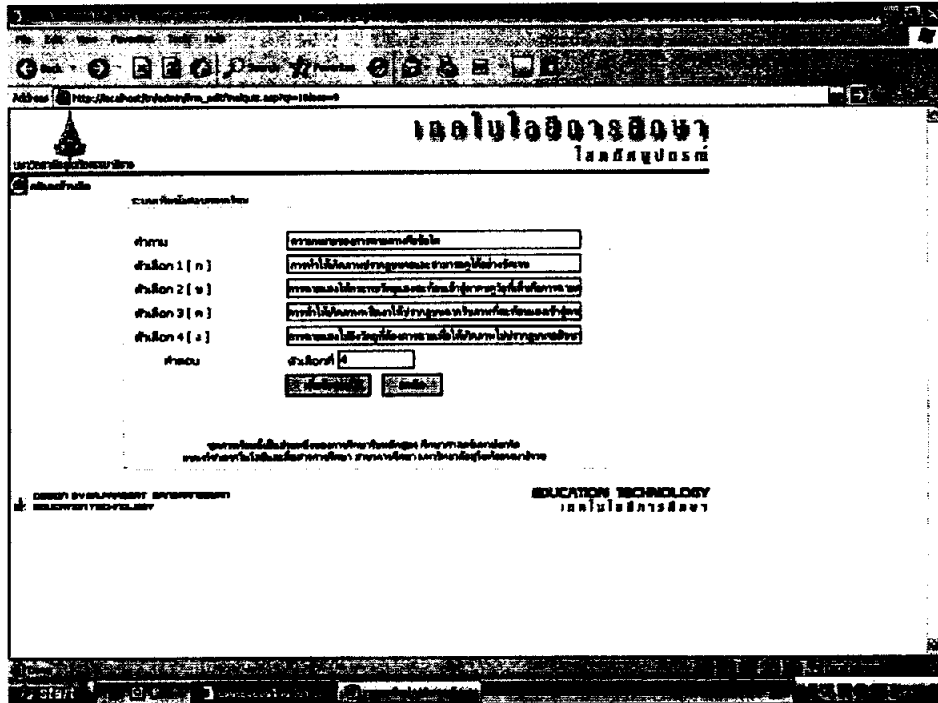
หน้าเพิ่มแบบทดสอบระหว่างเรียน



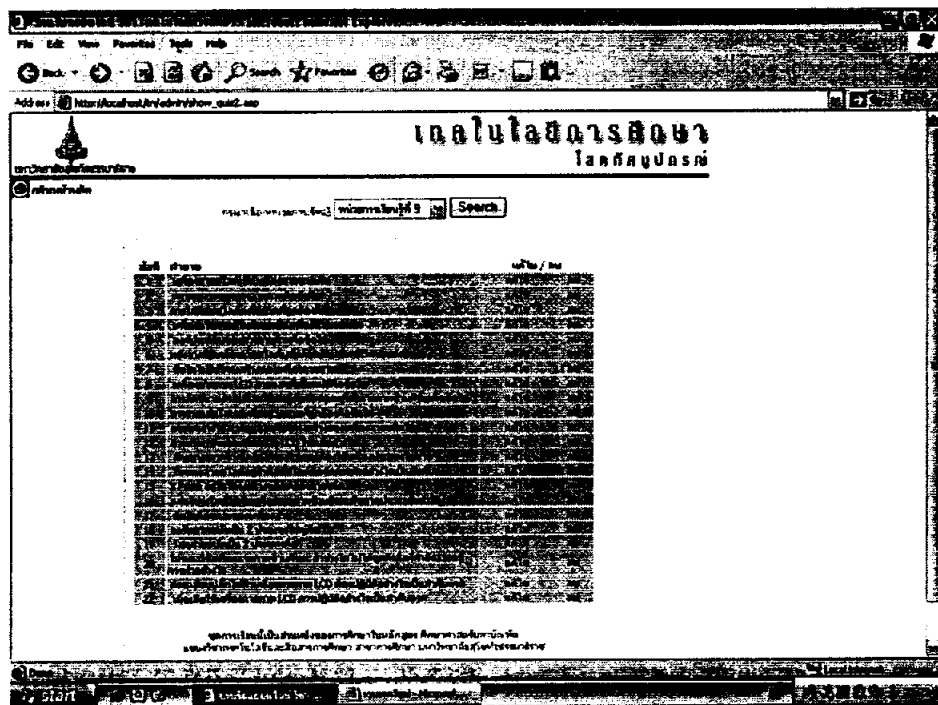
หน้าแก้ไขแบบทดสอบระหว่างเรียน



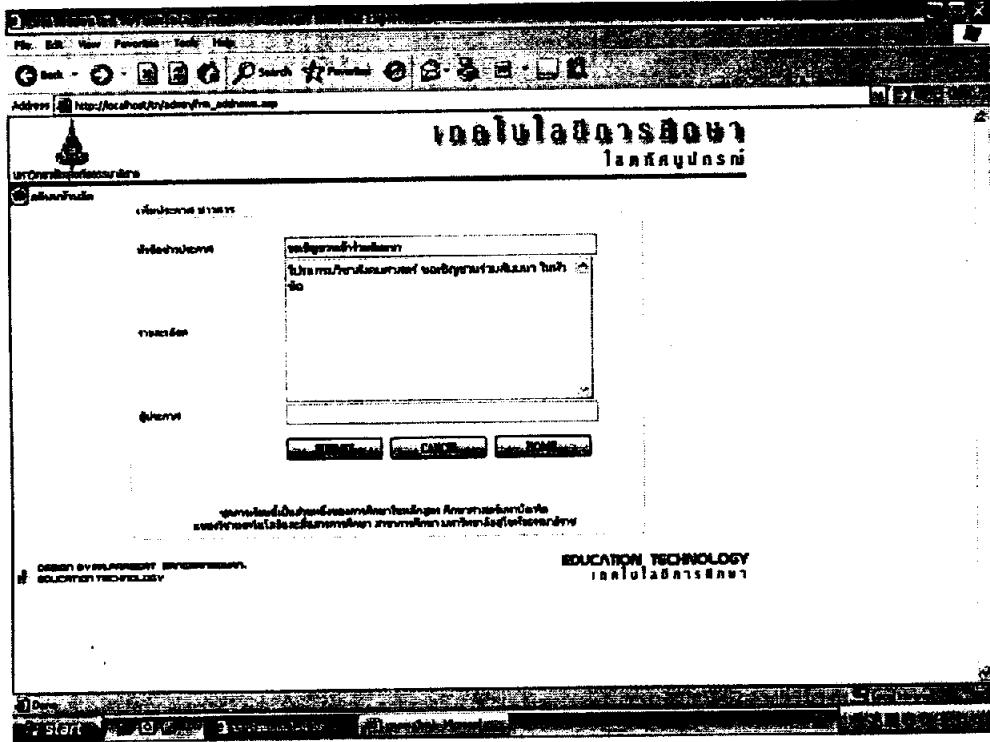
หน้าเพิ่มแบบทดสอบหลังเรียน



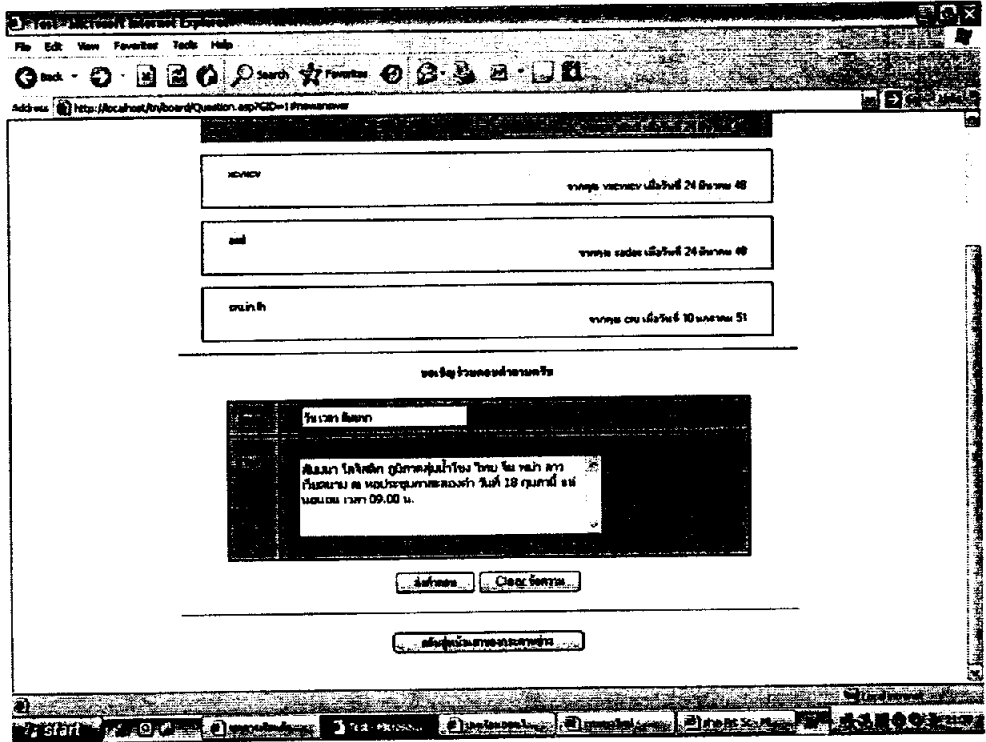
หน้าแก้ไขแบบทดสอบหลังเรียน



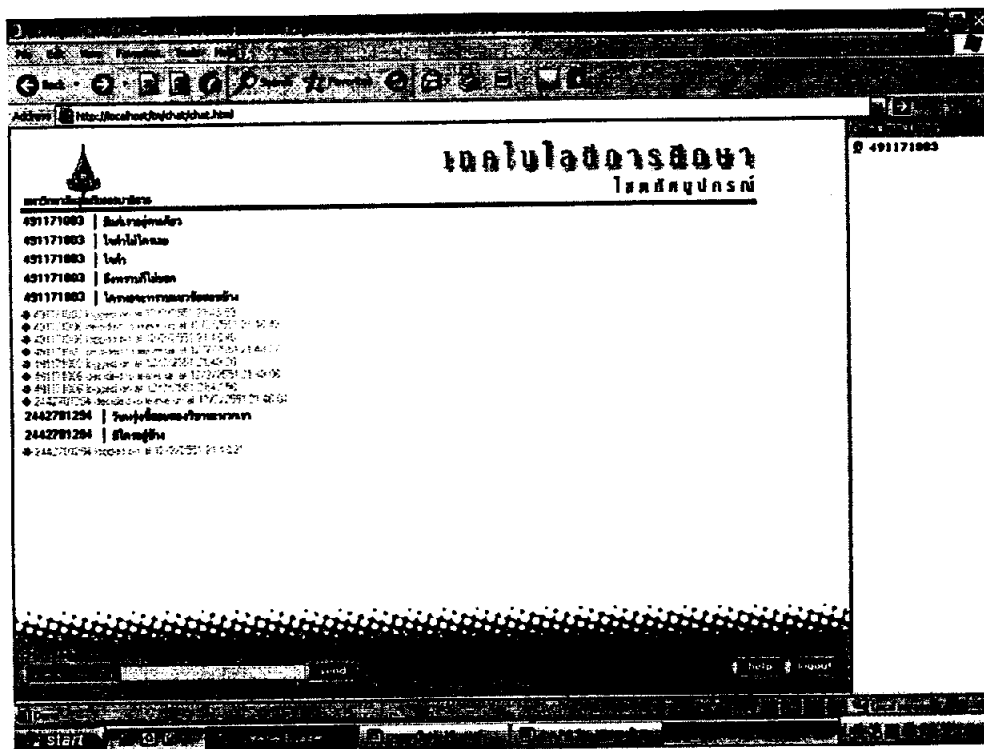
หน้าเพิ่มข่าวประกาศ



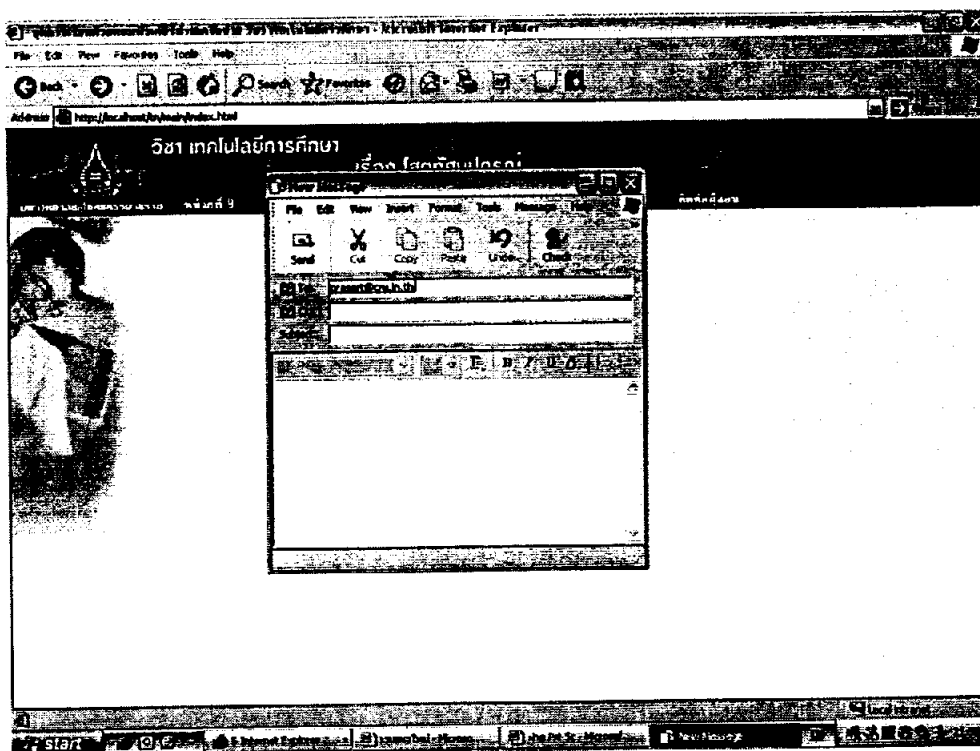
หน้ากระดานถาม ตอบ



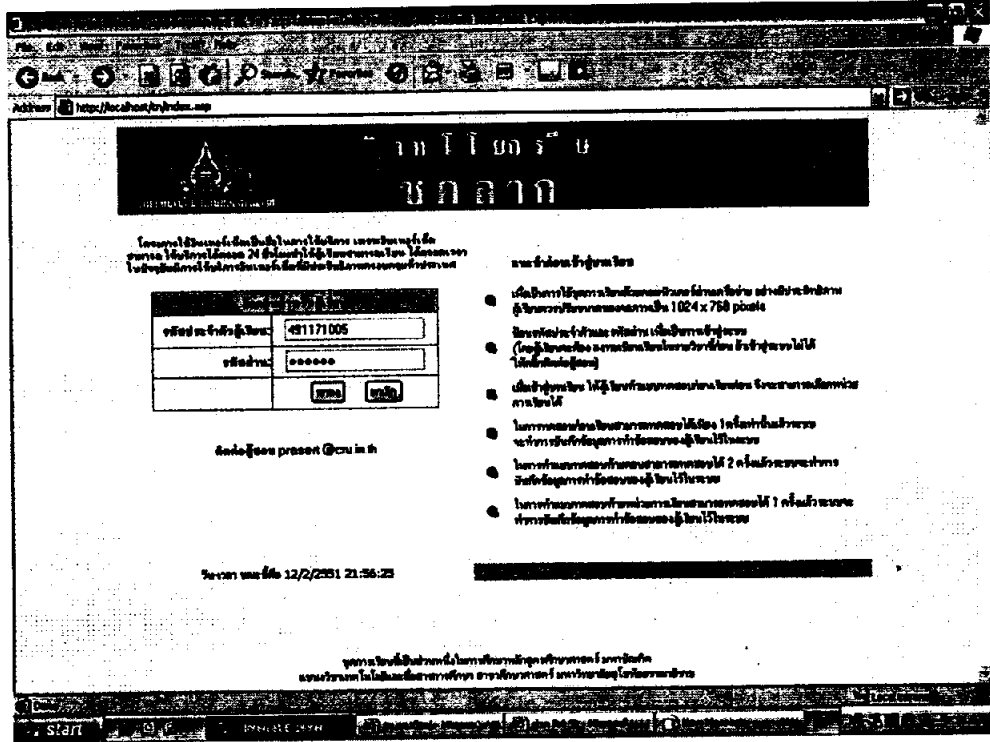
หน้าสมทนา



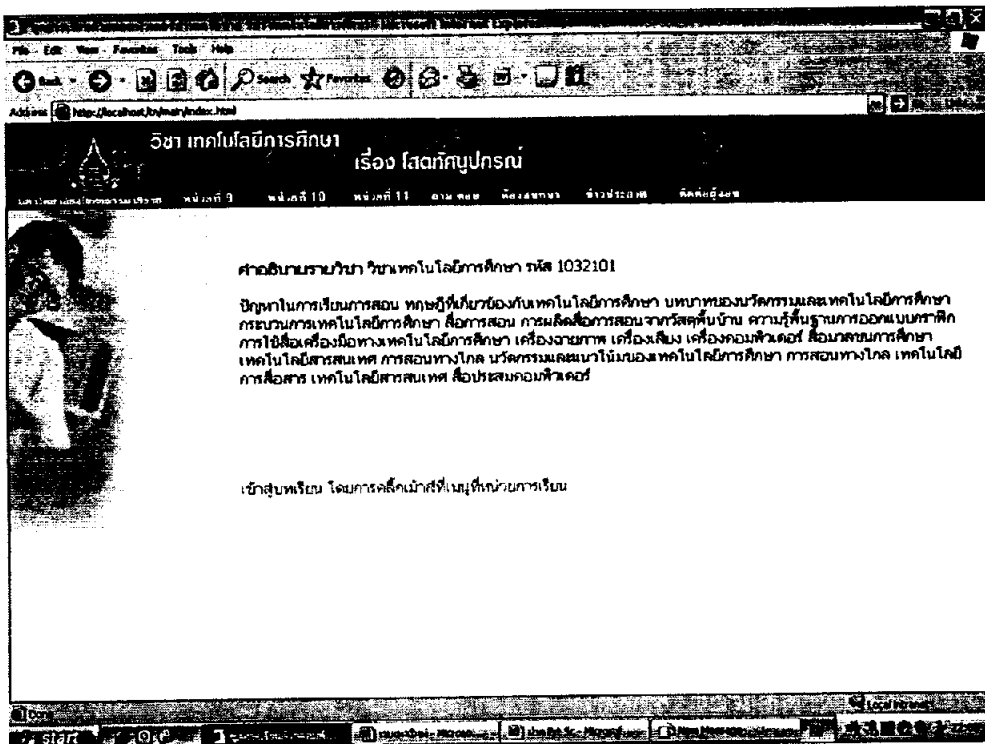
หน้าติดต่อผู้สอน



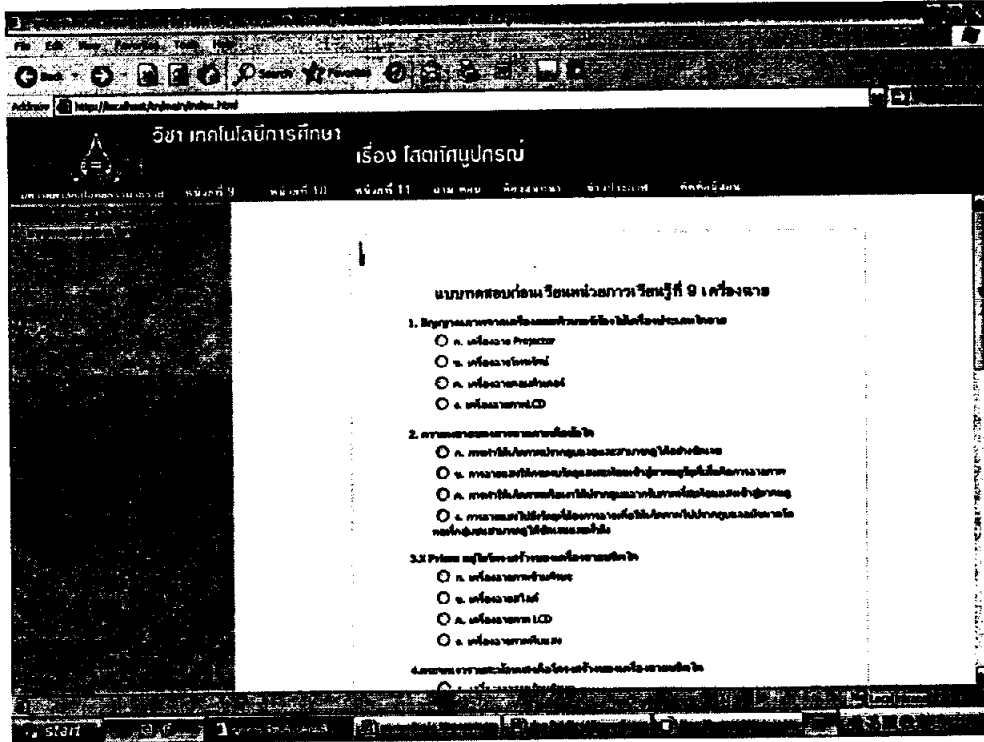
หน้า login สำหรับผู้เรียน



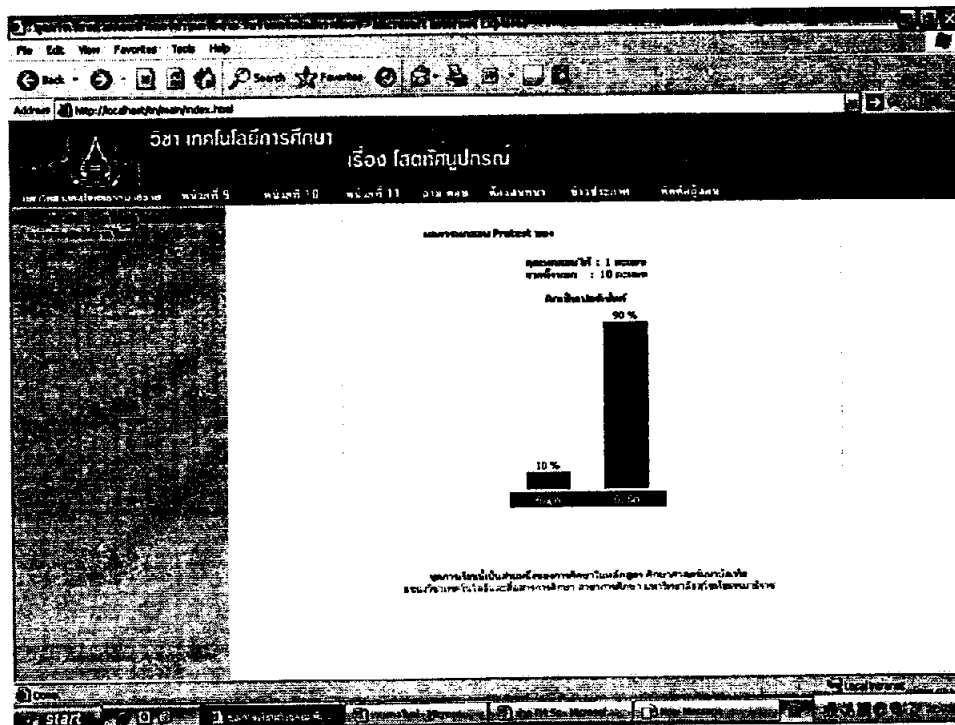
หน้าคำอธิบายรายวิชา



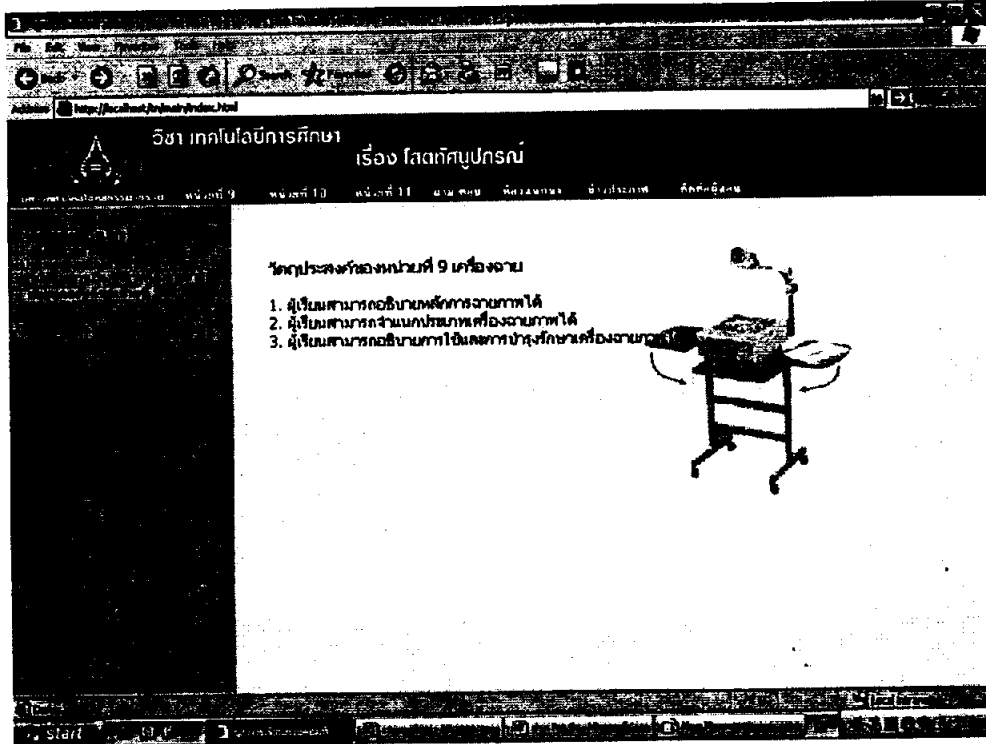
หน้าทำแบบทดสอบก่อนเรียน



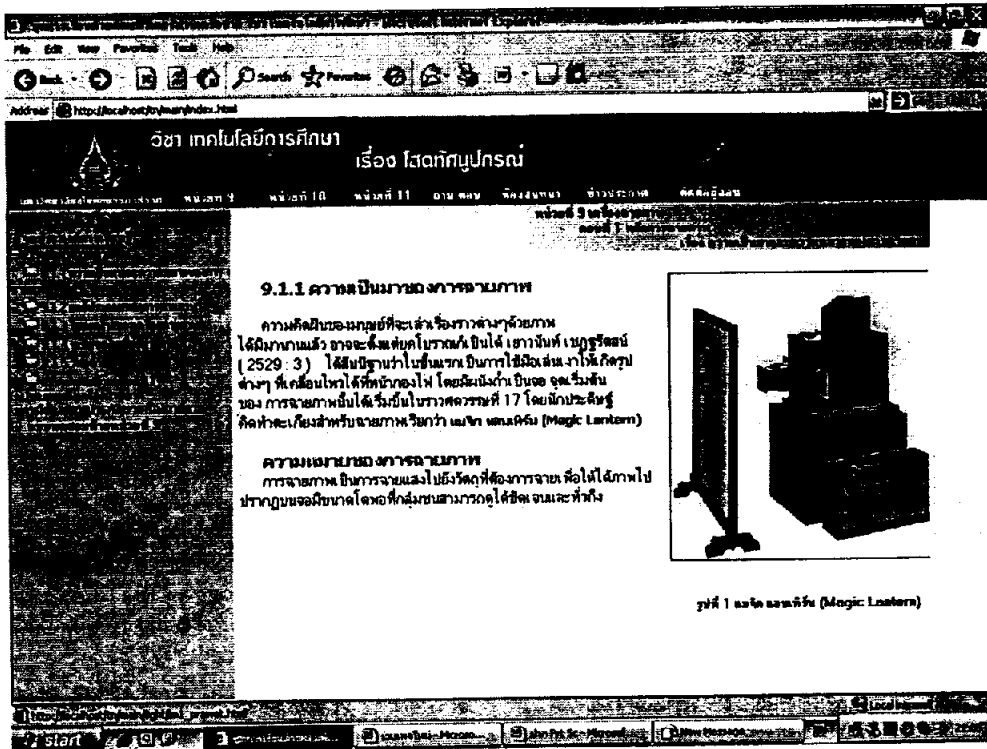
หน้าแสดงผลการทดสอบก่อนเรียน



หน้าวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้



หน้าเนื้อหาการเรียน




หน้าเนื้อหาการเรียน


วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

9.1.2 องค์ประกอบของอาคารฉายภาพ


การฉายภาพคือกระบวนการที่นำวัสดุ 3 ประเภท เครื่องฉายภาพ วัสดุสำหรับฉาย จอรับภาพ


1. เครื่องฉายภาพ (Projectors) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องฉายภาพในแนว เครื่องฉายภาพเฉียงไปทาง

 รูปที่ 1 เครื่องฉายภาพตั้ง

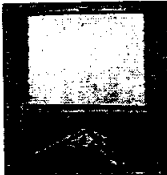
 รูปที่ 2 เครื่องฉายภาพเคลื่อนที่

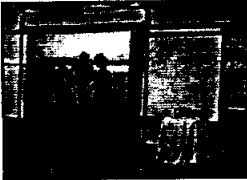
2. วัสดุสำหรับฉาย (Materials) แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ วัสดุโปร่งแสงและวัสดุทึบแสง

 รูปที่ 3 วัสดุสำหรับฉายแบบโปร่งแสง

 รูปที่ 4 วัสดุสำหรับฉายแบบทึบแสง

3. จอรับภาพ (Projection Screens) มี 2 ประเภท คือ จอคืนแสง (เครื่องฉายอยู่หน้าจอ) และจอไม่คืนแสง (เครื่องฉายอยู่หลังจอ)

 รูปที่ 5 จอรับภาพแบบคืนแสง

 รูปที่ 8 จอรับภาพแบบไม่คืนแสง

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ
ตอนที่ 1 เทคนิคการฉายภาพ
เรื่อง โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ

9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ

รูปที่ 1 โครงสร้างเครื่องฉายโพลีไดม

แสงจากหลอดฉายส่องผ่านเลนส์รวมแสงส่วนหนึ่งสะท้อน จากเลนส์รวมแสงส่วนหนึ่งส่องผ่านเลนส์ใกล้เลนส์ส่องผ่านวัตถุฉาย ผ่านเลนส์ฉาย ปรากฏบนผ้าบนผนังห่าง ขึ้นอยู่กับภาพลมหยาบขนาด

รูปที่ 2 โครงสร้างเครื่องฉายภาพขียนที่เรข

แสงจากหลอดฉายส่องไปยังเลนส์รวมแสง ส่วนหนึ่งสะท้อนจากเลนส์รวมแสง ส่องผ่านเลนส์รวมแสง ส่องผ่านวัตถุฉาย แสงส่วนหนึ่งส่องผ่านเลนส์ฉาย แสงสะท้อนให้ทิศทางภาพ ผิดจากที่บนจอ

รูปที่ 3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ LCD

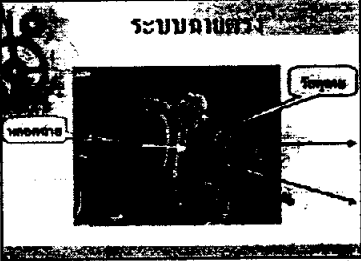
แสงจากหลอดฉายมาตกตามลำ เล็งแสง เขียว แดง น้ำเงิน ส่องผ่านกระจกกรองแสงแต่ละสี ส่องผ่านแผ่นภาพ LCD แสงผ่านแท่ง X Prism ส่องผ่านเลนส์ฉาย ปรากฏบนจอขนาด

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

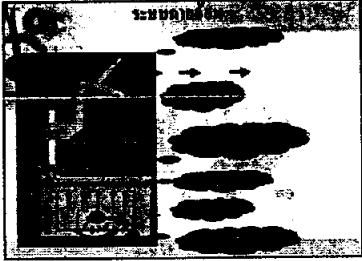
9.1.4 ระบบฉายเครื่องฉายภาพ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบฉายตรง ระบบฉายอ้อม และระบบฉายสะท้อน

1 ระบบฉายตรง (Direct Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัตถุที่ฉาย ไปปรากฏภาพบนจอ เช่น เครื่องฉายไฟ



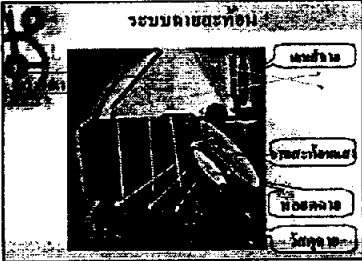
รูปที่ 1 ระบบฉายตรง (Direct Projection)

2 ระบบฉายอ้อม (Indirect Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัตถุ ฉายบนพื้นผิวกระจกเงา พื้น ฝ้าเพดาน เพื่อแสงให้หักเหไปในทิศทางที่ต้องการ เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ



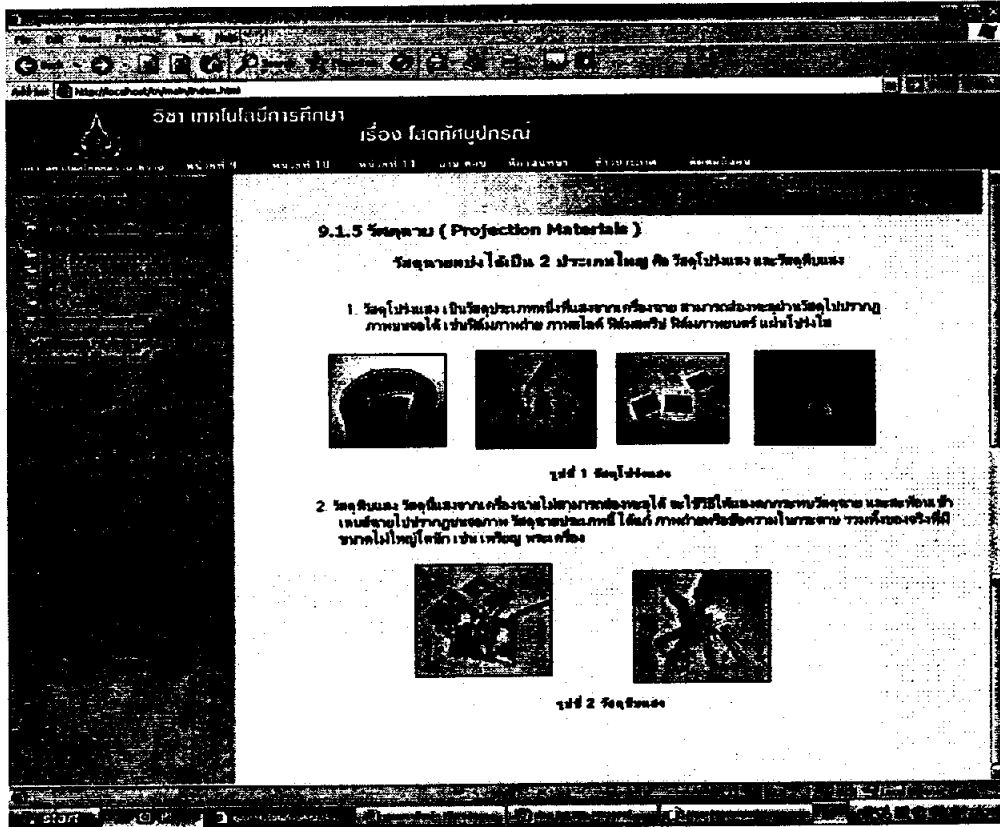
รูปที่ 2 ระบบฉายอ้อม (Indirect Projection)

3 ระบบฉายสะท้อน (Reflect Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องมาซึ่งวัตถุที่จะฉายก่อน แล้วสะท้อนไปยังที่กระจกเงาที่อยู่ส่วนบน ซึ่งเอียงทำมุม 45 องศา กับวัตถุที่ฉาย กระจกเงานี้จะสะท้อนแสงผ่านไปยังเลนส์ที่ฉายออกไปจอ เช่น เครื่องฉายภาพพื้นแสง

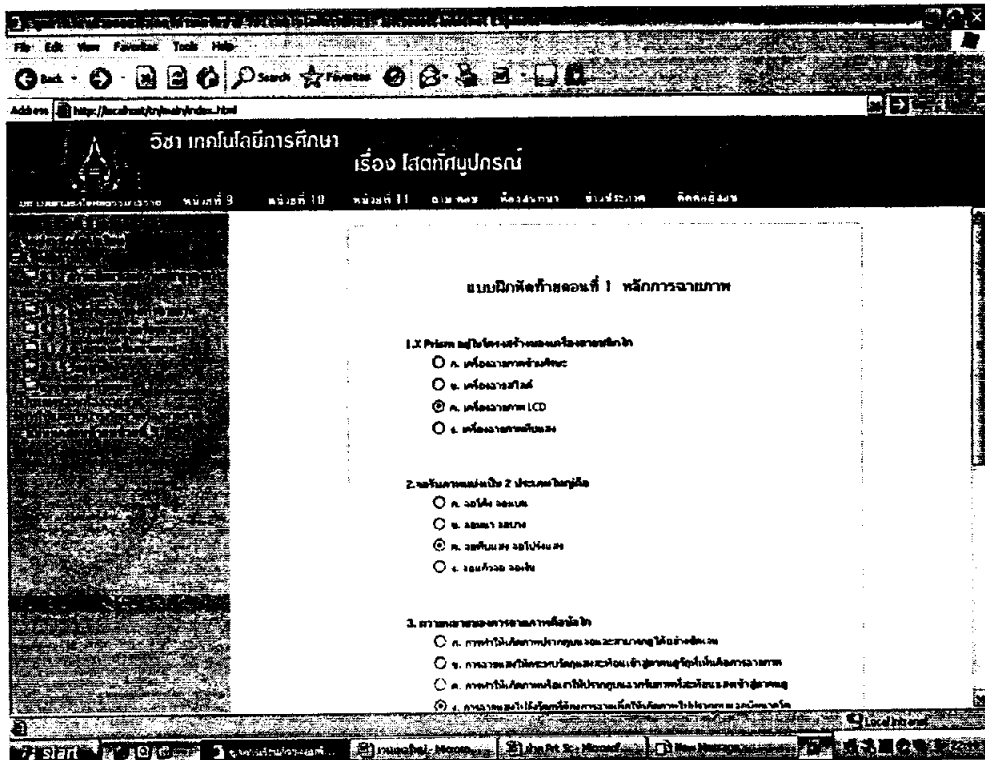


รูปที่ 3 ระบบฉายสะท้อน (Reflect Projection)

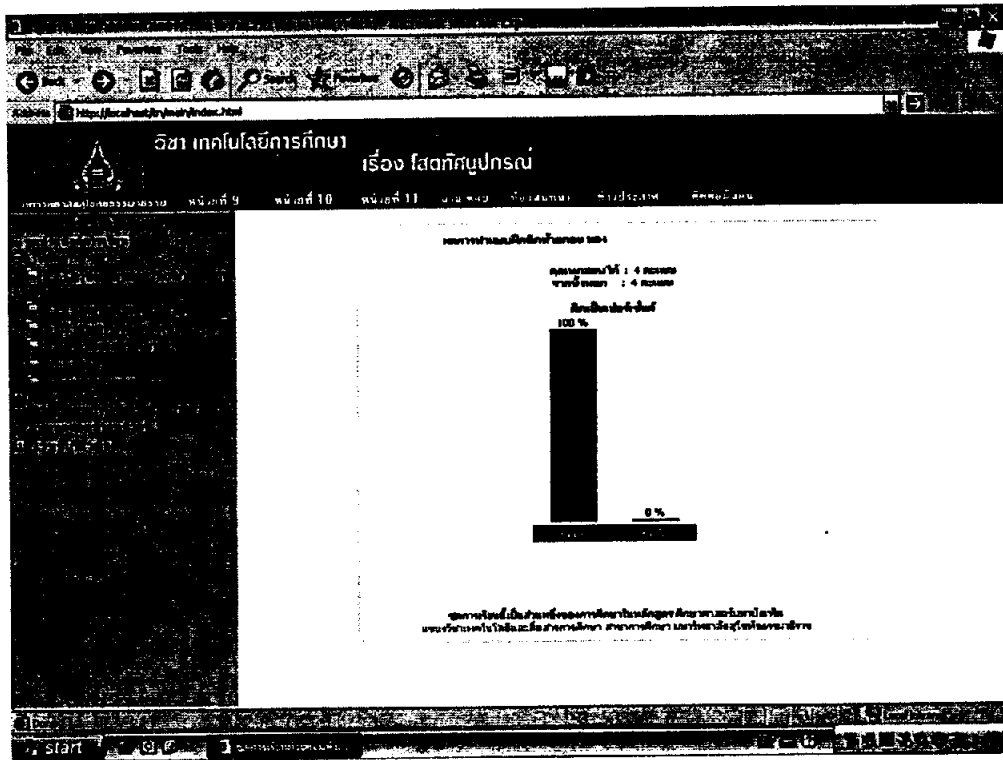
หน้าเนื้อหาการเรียนรู้



หน้าแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน




หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทฤษฎีปรกรม

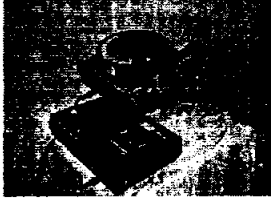
9.2.1 เครื่องฉายสไลด์
สไลด์ เป็นสื่อที่จัดอยู่ในประเภทภาพนิ่ง เครื่องฉายสไลด์เป็น เครื่องฉายระบบฉายตรง มีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่หลอดฉาย จากตะกั่วและ แสงที่รวมแสง แสงที่ฉาย ช่องใส่สไลด์ฉายและฟิล์มระบายความร้อน ขั้วนำของ เครื่องฉายสไลด์แบ่งได้ดังนี้

1.1 เครื่องฉายสไลด์แบบธรรมดา
โดยใช้มีดดันไปภาพเพื่อน ข้างขึ้นออก เป็นในภาพ เปลี่ยนภาพ



รูปที่ 1 เครื่องฉายสไลด์แบบธรรมดา

1.2 เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติ จะมีหลอดช่วยในการเปลี่ยนภาพ โดยมีการทำงานเป็นการวนกลับคืน และ เครื่องทำงานและสามารถใช้กับ ผู้กับ ทบซิงโครไนซ์(Tape Synchronize) มีเสียงบรรยายประกอบภาพ



รูปที่ 2 เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติ

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

เป็นเครื่องฉายภาพในระบบฉายย้อน มีชื่อเรียกต่างๆกัน เช่น เครื่องฉายภาพโปรเจ็คเตอร์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ หรือเรียกทับศัพท์ว่า เครื่องฉายโอเวอร์เฮด ส่วนประกอบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนเครื่องฉาย หัวฉาย และเลนส์

ตัวเครื่องฉาย

1. ส่วนเครื่องฉาย (Projector Body) ส่วนเครื่องใช้สำหรับ ดึงที่ติดตั้งในส่วนต่างๆของเครื่องฉาย ที่สำคัญได้แก่ หลอดฉาย ฉายแสง หีบแสง ที่ลดขนาดความร้อน แขนสำหรับวางหลอดฉาย (Stage) เลนส์ Fresnel และหรือ เฟรม เลนส์ (Fresnel Lens) สวิตช์ เซนเซอร์ แขนที่ใช้วางหลอดฉาย ของ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ มีหลายขนาด ที่นิยมใช้มีขนาดประมาณ 10 x 10 นิ้ว

รูปที่ 1 ส่วนเครื่องฉาย (Projector Body)

2 หัวฉาย (Projector Head) ซึ่งเป็นเลนส์ฉายมีกระจกเงา เพื่อสะท้อนภาพไปปรากฏบนจอ

รูปที่ 2 หัวฉาย (Projector Head)

3 แขนและแขนยึดเลนส์ (Lens Arm) ซึ่งมีปุ่มปรับโฟกัส (Focus) เพื่อปรับความชัดของภาพ

รูปที่ 3 แขนและแขนยึดเลนส์ (Lens Arm)

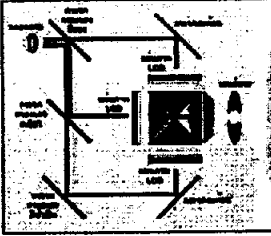
หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อเทคโนโลยีการนำเสนอ

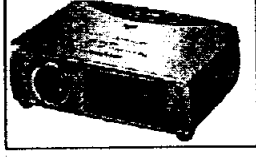
9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD (Liquid Crystal Display)

หมายถึงใช้สำหรับ LCD (Liquid Crystal Display) Projector ในรูปแบบของเครื่องฉายแสงเพื่อใช้กับเครื่องฉายภาพวิดีโอ

ผู้ใช้สามารถฉาย LCD 3 หน้าภาพ โดยแต่ละหน้าจะทำงานด้วยวิธี ซึ่งใช้วิธีทำงานและคิด แสง เขียว น้ำเงิน และสีแดง แสงสีฟ้า สีแดง จาก สีอุลตรา ม่วงสีฟ้า แสงหรือสีใด ที่ส่อง เข้ามาพบกับการทำงานของเครื่องฉาย LCD ที่รับแสงของ LCD แล้วภาพจึง ส่งออกมาที่กระดาษแล้วให้กับการคิดค้นระบบและจุดของภาพเพื่อทำการได้ภาพหรือสัญญาณที่ส่งการ เป็นงานแผ่นนิ่งค่าใช้ราคาต่อหน่วยได้ภาพปรากฏขึ้น

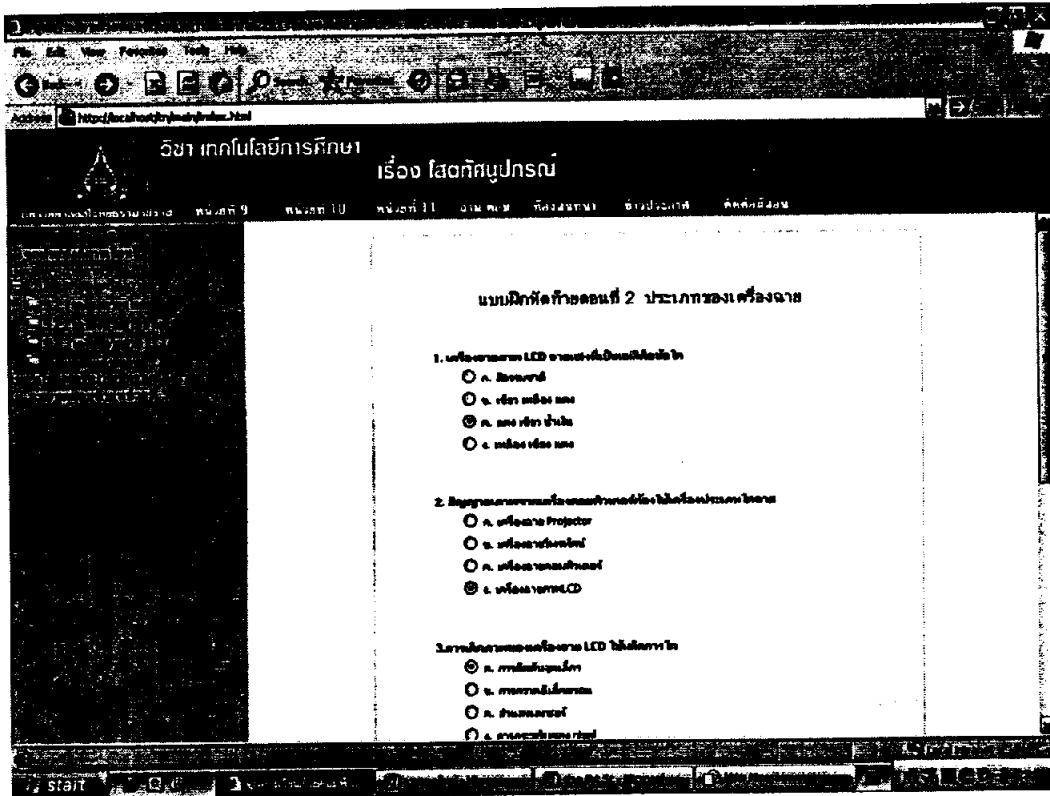


รูปที่ 1 หลักการทำงานของเครื่องฉายภาพ LCD (Liquid Crystal Display)

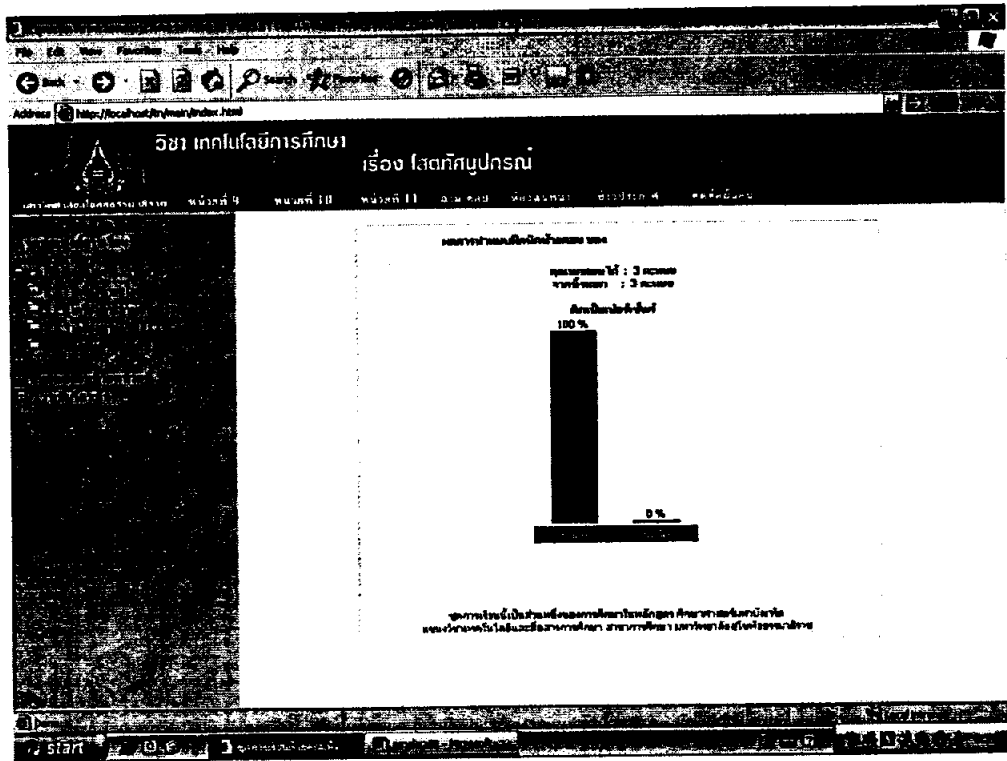


รูปที่ 2 เครื่องฉายภาพ LCD (Liquid Crystal Display)

หน้าแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดศึกษาปริศน

หน้าแรก หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 ย้อนกลับ หน้าแรก หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11

9.3.1 การปรับและบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์

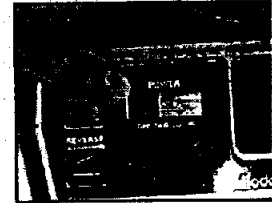
การใช้เครื่องฉายสไลด์มีขั้นตอนดังนี้

1. ปิดไฟเครื่องฉายสไลด์บนโต๊ะหรือบนพื้นที่มืดสนิท
2. การใส่ภาพสไลด์จากบรรจุภัณฑ์
 - 2.1 เปิดหาคอมกาสไลด์
 - 2.2 หมุนแผ่นสไลด์ให้ภาพโผล่ขึ้น
 - 2.3 เชื่อมสไลด์ลงในทางตามลำดับโดยพันด้านที่มีมันเข้าที่ตัวรวมและให้กลับหัวลง
 - 2.4 นำฝาครอบกาสไลด์ปิดหมุนจนเข้าล็อก
 - 2.5 นำสไลด์วางบนถาดวางฉายบนจอหน้ากล้องฉายหมุนจนเข้าล็อก

หน้าทดสอบท้ายตอน

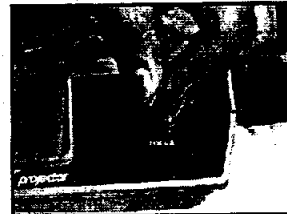
3. เชื่อมลัดให้เครื่องจ่ายสไลด์

4. เปิดสวิทช์เครื่องจ่ายโดยหันไปที่ LO หรือ HI กดปุ่มลัดสไลด์ให้ภาพไปปรากฏบนจอ



5. ปรับโฟกัส ลมจอ โดยเลื่อนระยะห่าง เครื่องฉายกับจอ หรือปรับจากเลนส์โดยหมุนในกรณีใช้เลนส์ซูม

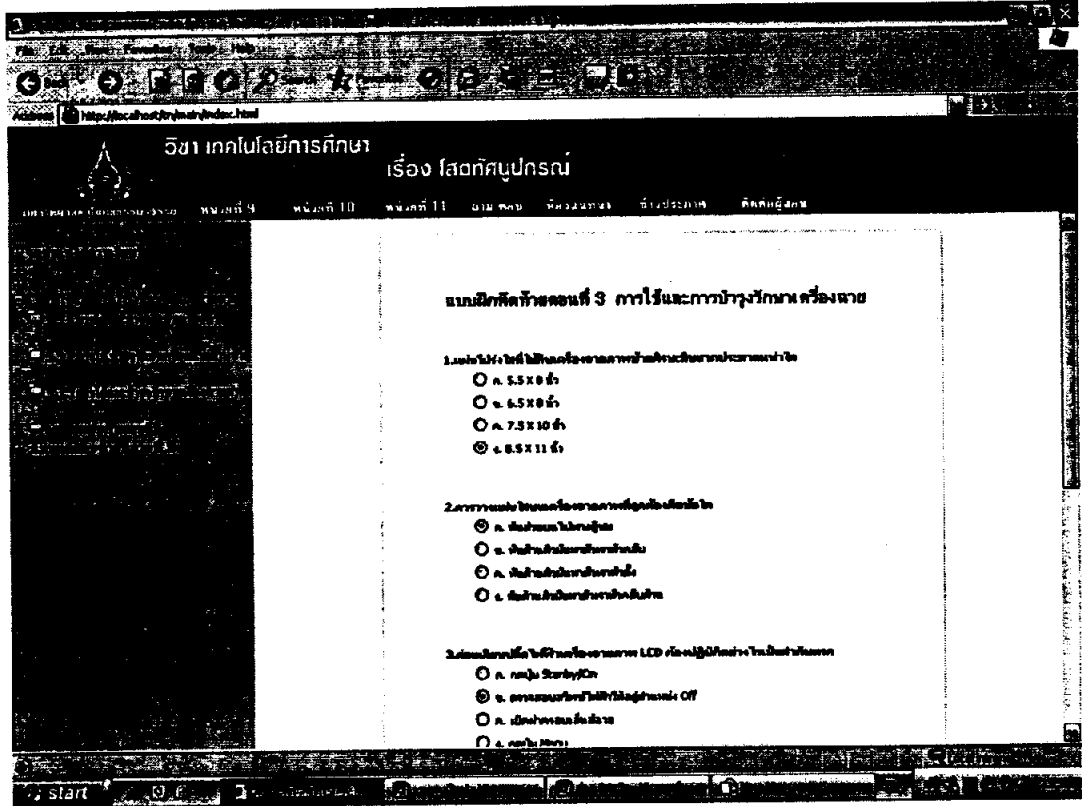
6. ปรับโฟกัสของภาพบนจอให้ชัดเจนโดยการหมุนปุ่มโฟกัส



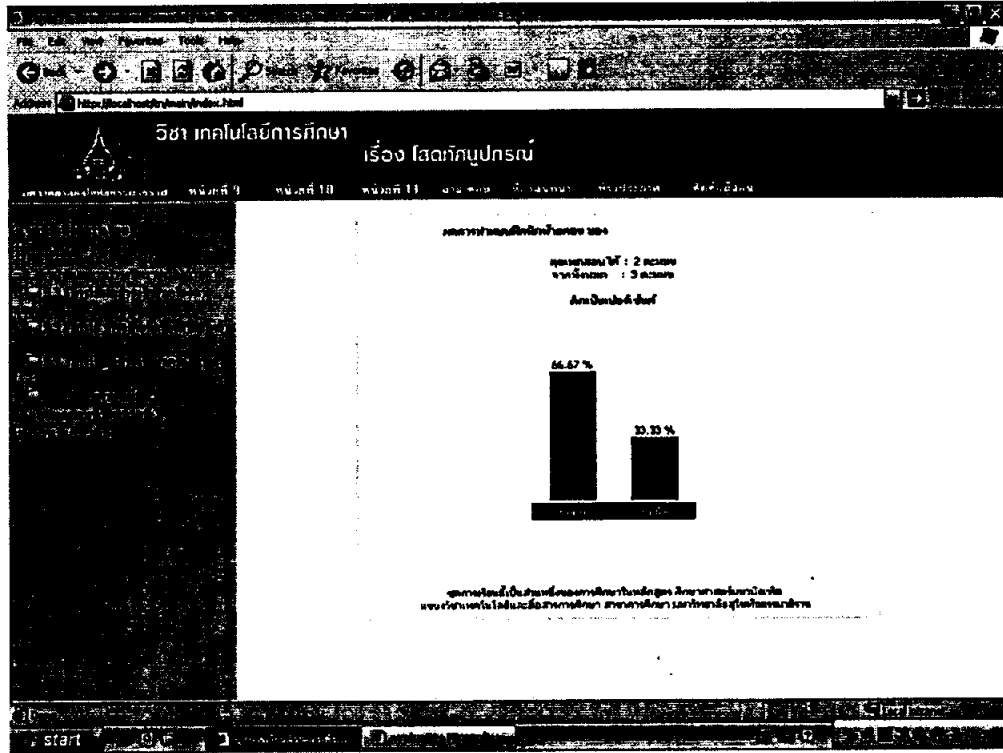
7. หลังจากจากเสร็จแล้วให้กดสวิทช์ไปที่ FAN ON เครื่อง ยื่นจึงเปิดสวิทช์และนำภาคสไลด์ออกจากเครื่อง ปรับเดินสีฉายเข้าที่ ดีม และเก็บ เครื่อง อุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย

การบำรุงรักษา เครื่องฉายสไลด์

1. ไม่ควรจับฟิล์มโดยคม เพราะจะทำให้ฟิล์มมีรอยขีดข่วน
2. แผ่นสไลด์ที่ เป็นกรอบกระดาษ เมื่อใช้ไปนานๆ อาจจะเสื่อมสภาพ ควรซ่อมหรือ เปลี่ยนกรอบใหม่ให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้
3. ใบพัดฉายผ่านสไลด์ติดขัดให้เปิดสวิทช์ เครื่องฉายทันที
4. ทำความสะอาด เครื่องด้วยแปรงปัดฝุ่นหรือใช้ลม ช่างแล้วใช้ผ้านุ่มๆ เช็ดให้สะอาด
5. ทำความสะอาดเลนส์ฉายและเลนส์รวมแสง ด้วยน้ำยาสำหรับทำความสะอาดเลนส์
6. การเคลื่อนย้าย เครื่องฉาย ควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระทบกระเทือนมาก
7. ถ้าหลอดฉายขาด ให้ใช้หลอดที่มีขนาดและลักษณะ เช่นเดียวกับที่เครื่องกำหนด



หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุอุปกรณ์

แบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เครื่องฉาย

1. เครื่องฉายที่ใช้หลอดไฟจากหลอดไฟบ้านคืออะไร

- ก. เครื่องฉายฟิล์มใส
- ข. เครื่องฉายใส
- ค. เครื่องฉาย LCD
- ง. เครื่องฉายทึบใส

2. องค์ประกอบของเครื่องฉายสารเคลือบผิว

- ก. เครื่องฉาย ฟิล์มขาวใส
- ข. แสงไฟจาก กระจกใส
- ค. เครื่องฉาย วัสดุเคลือบผิว กระจกใส
- ง. กระจกใสเคลือบผิว

3. วัสดุเคลือบผิวของเครื่องฉาย

- ก. กระจกใส
- ข. กระจกทึบใส
- ค. ฟิล์มเคลือบผิวกระจกใส
- ง. ฟิล์ม Focus

5. เครื่องฉายที่ใช้เครื่องฉายชนิดนี้เรียกว่าอะไร

- ก. H
- ข. L
- ค. Off
- ง. Fan

6. การใช้ฟิล์มใสในเครื่องฉายคืออะไร

- ก. ฟิล์มใสที่ฉายจากฟิล์มใส
- ข. ฟิล์มใสที่ฉายจากฟิล์มใส
- ค. ฟิล์มใสที่ฉายจากฟิล์มใส
- ง. ฟิล์มใสที่ฉายจากฟิล์มใส

7. เครื่องฉายชนิดนี้เรียกว่าอะไร

- ก. เครื่องฉาย
- ข. เครื่องฉาย
- ค. เครื่องฉาย
- ง. เครื่องฉาย

8. เครื่องฉายชนิดนี้เรียกว่าอะไร

- ก. เครื่องฉาย
- ข. เครื่องฉาย
- ค. เครื่องฉาย
- ง. เครื่องฉาย

9. เครื่องฉาย LCD สามารถใช้กับฟิล์มใสได้

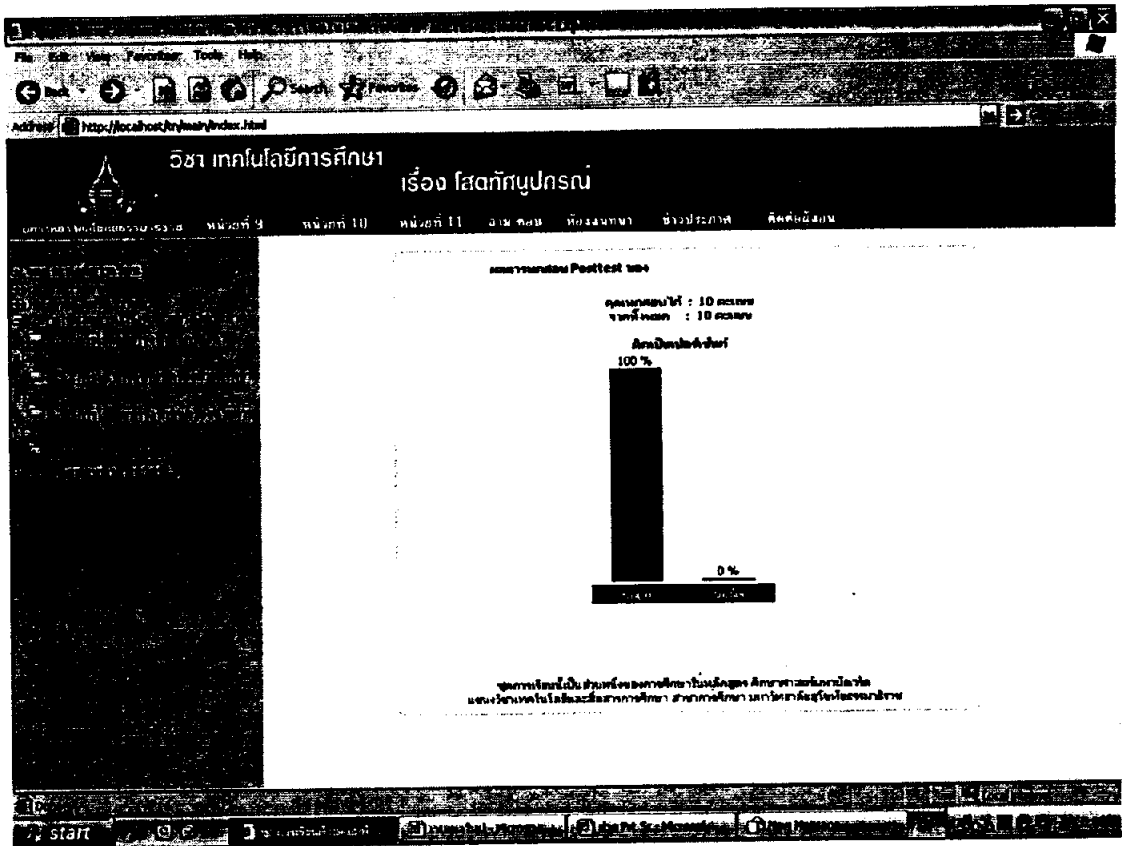
- ก. ไม่สามารถ
- ข. ใช้กับฟิล์มใส
- ค. ใช้กับฟิล์มใส
- ง. ใช้กับฟิล์มใส

10. เครื่องฉายที่ใช้ฟิล์มใสเรียกว่าอะไร

- ก. เครื่องฉาย
- ข. เครื่องฉาย
- ค. เครื่องฉาย
- ง. เครื่องฉาย

REF: 123456

ผลการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้



หน้าเนื้อหาการเรียน

The screenshot shows a web browser window displaying a page from 'วิชา เทคโนโลยีการศึกษา' (Information Technology Education). The page title is 'เรื่อง สดศึกษุปกรณ์' (Computer Hardware). The page content includes a navigation bar with 'หน้าแรก 9', 'หน้าที่ 10', 'หน้าที่ 11', 'บ้าน', 'สอบ', 'กิจกรรม', 'แจ้งปัญหา', and 'ติดต่อผู้ดูแล'. The main content area is titled 'แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เครื่องมือ' (Pre-test for Learning Unit 10: Tools). Below this title are ten multiple-choice questions (1-10) regarding computer hardware components and specifications. Each question has four options (A, B, C, D) with radio buttons. At the bottom of the page, there is a 'ตรวจคำตอบ' (Check Answers) button. The browser's address bar shows 'http://www.kit.com/...'. The Windows taskbar at the bottom includes the Start button, taskbar, and system tray.

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดศึกษุปกรณ์

หน้าแรก 9 หน้า 10 หน้า 11 บ้าน สอบ กิจกรรม แจ้งปัญหา ติดต่อผู้ดูแล

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เครื่องมือ

1. ตัวใดไม่ใช่หน่วยประมวลผลกลาง
 ก. หน่วยจัดการ
 ข. หน่วยควบคุม
 ค. หน่วยรับเข้า
 ง. หน่วยแสดงผล
2. ระบบใดใช้ทางเดินข้อมูลแบบวงแหวน
 ก. ระบบบัสวงแหวน และระบบบัส
 ข. ระบบบัสวงแหวน และบัส
 ค. ระบบบัสวงแหวนและบัส
 ง. ระบบบัส
3. การส่งข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ (ใช้คอมพิวเตอร์) จะใช้หน่วยใดในการรับส่ง
 ก. โมเด็ม
 ข. เครื่องรับส่ง
 ค. เครื่องคอมพิวเตอร์
 ง. หน่วยประมวลผล
4. ตัวใดคือหน่วยความจำหลัก
 ก. RAM
 ข. Hard Disk
 ค. ROM
 ง. CPU
5. หน่วยแสดงผล (Output) ที่พบบ่อย
 ก. หน่วยจัดการ
 ข. เครื่องรับ
 ค. เครื่องรับส่ง
 ง. เครื่องพิมพ์
6. หน่วยใดใช้เก็บข้อมูลได้รวดเร็ว
 ก. หน่วยประมวลผล
 ข. หน่วยรับส่ง
 ค. หน่วยแสดงผล
 ง. หน่วยจัดการ
7. หน่วย CD จะใช้เทคโนโลยีของระบบใด
 ก. ระบบวงแหวน
 ข. ระบบบัสวงแหวนและบัส
 ค. ระบบบัสวงแหวน
 ง. ระบบบัส
8. การส่งข้อมูลแบบไร้สายใช้เทคโนโลยีใด
 ก. โมเด็ม
 ข. LAN
 ค. WAN
 ง. อินเทอร์เน็ต
9. ตัวใดคือขนาดของหน่วยความจำ
 ก. 800 , 800 , 250 ไบต์
 ข. 700 , 450 , 150 ไบต์
 ค. 16 , 8 , 4 ไบต์
 ง. 2 , 6 , 12 ไบต์
10. ระบบการเชื่อมต่อแบบใดมี 3 ทางเลือก
 ก. ระบบวงแหวนและระบบบัสวงแหวนและระบบบัส
 ข. ระบบบัสวงแหวนและบัส และระบบบัส
 ค. ระบบวงแหวนและระบบบัสวงแหวนและระบบบัส
 ง. ระบบวงแหวนและระบบบัสวงแหวนและระบบบัส

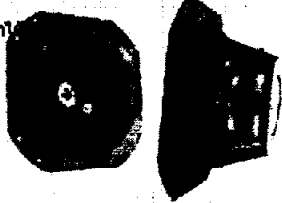
ตรวจคำตอบ

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้อื่น

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

วัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 10 ประกอบด้วย

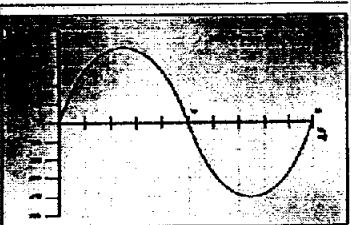
1. ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับเสียงได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับเครื่องขยายเสียงได้
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายฟังก์ชันการขยายเสียงประเภทต่างๆได้
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับลำโพงได้



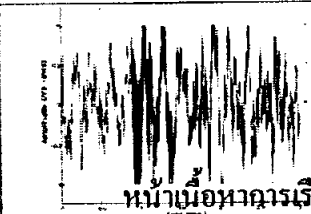
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

10.1.1 คลื่นเสียงและสัญญาณเสียง

เสียง เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุซึ่งแพร่ไปในตัวกลางที่เป็นสื่อในทางคลื่นคือ เช่น ใต้อากาศ เป็นสื่อหรือไปคล้ายคลื่นของน้ำ เสียงที่เกิดขึ้นจะเดินทางไปในอากาศ ในลักษณะระลอกจากจุดจุด เป็นคลื่นเรียกว่าคลื่นเสียง (Sound Wave) คล้ายกับการที่โยกเชือกขึ้นลงไม่โยกขึ้นแล้วเกิดเป็นระลอกคลื่นขึ้นการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงขึ้นขึ้นแล้วเกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ ติดต่อกันไปคล้ายกับคลื่นของน้ำหรือที่เรียกว่า โชนา (Sine Wave)



รูปที่ 1 โชนา (Sine Wave)



รูปที่ 2 คลื่นเสียง (Sound Waves)

ปกติคลื่นเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุต่างๆ จะวัดไม่ได้ นอกจากจะทำให้คลื่นเสียงนั้นอยู่ในรูปของไฟฟ้าที่เรียกว่า ความถี่เสียง (Audio Frequency) หรือใช้ตัวย่อว่า AF โดยอาศัยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ความถี่ (Frequency) ของการสั่นสะเทือน ที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปในเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hertz) ใช้ตัวย่อว่า Hz

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

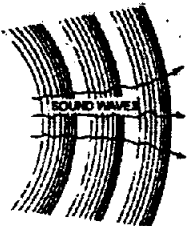
หน้าที่ 9 หน้าที่ 10 หน้าที่ 11 หน้าสอง หน้ารวม หน้าประวัติ ติดต่อผู้จัดทำ

10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง

คำว่าเสียงในภาษาอังกฤษใช้คำ Audio มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Audire ซึ่งมีความหมาย 3 อย่างด้วยกัน (พจนานุกรม 2523 : 74) คือ

1. หมายถึงการฟังและการได้ยิน
2. หมายถึงช่วงคลื่นเสียงที่มนุษย์ได้ยินได้ จะอยู่ในช่วงความถี่ประมาณ 20 - 20,000 เฮิรตซ์
3. หมายถึงการทำให้เกิดเสียง การเกิดเสียงขึ้นเสียง การทำให้เกิดเสียงขึ้นได้โดยระบบใดระบบหนึ่ง

เสียงที่เรารู้จักเกิดจากการสั่นสะเทือนของสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดคลื่นเสียงเดินทางผ่านตัวนำมาเข้าหูเรา จำนวนครั้งที่สั่นและคือคือภายในเวลา 1 วินาที เรียกว่าความถี่ ถ้าใน 1 วินาที สั่น 1,000 ครั้งก็เรียกว่าเสียงมีความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ความถี่ของเสียง (เสียงแหลม) ความถี่น้อยเสียงจะต่ำ (เสียงทุ้ม) การสั่นของเสียงเหมือนกับการ กระชากของหนังยาง กล่าวคือเกิดพลังงาน เดินทางห่างจุดกำเนิดมากขึ้นมีแรงกดดันไปมากที่สุด เสียงที่ขึ้นเสียงขึ้นความถี่และลดลงเมื่อเดินทางห่างจุดกำเนิด



รูปที่ 1 การกระชากหนังยาง

เสียงเป็นคลื่นขึ้น/ลงคือโมเลกุลของอากาศ การสั่นของตัวสั่นเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศ ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ อาจเป็นสายกีตาร์ เส้นเสียงของคน มันถูกทำให้เคลื่อนไหว เพราะมีการใช้พลังงานทำให้มีผลเกิดการเคลื่อนไหว เช่น สายกีตาร์ถูกดีดโดยใช้มือหรือนิ้วดีด หรือเส้นเสียงสั่น เมื่อเราใช้ลมผ่านที่เส้นเสียงทำให้เกิดเสียง ซึ่งทั้งสองฝ่ายจะเกิดเสียงได้ ก็คือ เมื่อมีการสั่นสะเทือนตัววัตถุที่เร็วและแรงพอ จนทำให้เกิดเสียงได้ เราได้ยิน แต่ตัวมันไม่เร็วและแรงพอเราก็จะไม่ได้ยินเสียงเลย แต่ตัวเกิดการสั่นสะเทือนนั้นอย่างน้อย 20 ครั้งต่อวินาทีและโมเลกุลของอากาศมีการเคลื่อนไหวพอเราจะได้ยินเสียง

รูปที่ 2 เส้นทำให้น้ำในหลอดของอากาศด้วย ขนบ


วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไลตทฤษฎีปรกรม

หน้าเว็บ 4 หน้าเว็บ 10 หน้าเว็บ 11 อื่นๆ คอลัมน์ หัวข้อประเภท ศึกษาศาสตร์


10.1.3 ระบบการขยายเสียง (Sound System)

ระบบเสียงแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเสียงโมโน และระบบเสียงสเตอริโอ

1. ระบบเสียงโมโน (Monophonic Sound System) เป็นระบบที่มีทางลำโพงออกเสียงหรือคลื่นไฟฟ้าทางเดียว และมีลำโพงตัวเดียว แม้บางเครื่องอาจใช้ลำโพงหลายตัว แต่เสียงที่ออกมาทางลำโพงทุกตัวเหมือนกับเหมือนลำโพงตัวเดียวเป็นระบบโมโน



2. ระบบเสียงสเตอริโอ (Stereo Sound System) เป็นระบบที่สามารถออกทิศทางของเสียงได้ ประกอบด้วยระบบเสียงอย่างน้อย 2 ชุดที่ระบบเสียงสามารถแยกเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงอื่น ๆ ได้ว่าเสียงมาจากทิศทางใดระบบเสียงสเตอริโอจึงมีหลายประเภท เช่น สเตอริโอสองทิศทาง สเตอริโอสี่ทิศทาง และสเตอริโอหลายทิศทาง (Multi Channel)



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

หน้าแรก หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 แบบทดสอบ ห้องเรียน ข่าวประชาสัมพันธ์ ติดต่อผู้เขียน

แบบฝึกหัดท้ายตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

1. เปลี่ยนค่าจาก

ก. การรับและเปลี่ยนของสัญญาณเป็นสัญญาณ

ข. การขยายของแอมพลิจูดเสียง

ค. การขยายของของอากาศ

ง. ลักษณะเป็นในแง่ของอากาศ

2. สัญญา AF มีความหมายตรงกับคำใด

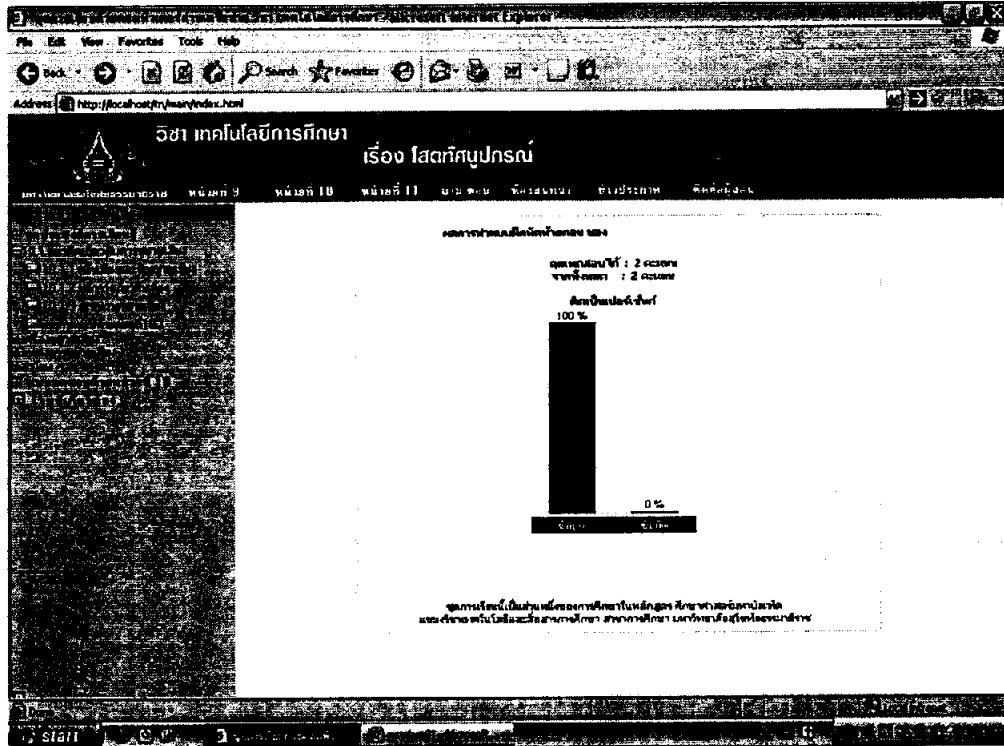
ก. Automatic frequency

ข. Audio Frequency

ค. Auditory of fidelity

ง. Auto Frequency

หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน




หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ทัศนศึกษา

หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 อื่น ๆ หวังสมทนา อื่น ๆ อีกที ติดต่อคุณ


10.2.1 การขยายเสียง

การขยายเสียง คือการเพิ่มกำลังหรือความดังของเสียง เพื่อให้ผู้ฟังจำนวนมากหรือห่างไกลออกไปได้ยินชัดเจนยิ่งขึ้น การขยายเสียงจะอาศัยหลักการเปลี่ยนพลังงานเสียง ซึ่งอยู่ในรูปแบบของแอมพลิจูด (เพื่อบันทึกเสียง) บนแผ่นซีดี (CD) แอมป์เสียงในเครื่องภาพยนตร์ หรือเครื่องเล่นแผ่นซีดี ไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง จากนั้นจะทำให้สัญญาณไฟฟ้าเป็นกำลังสูงขึ้นและเปลี่ยนกลับ เป็นพลังงานเสียงที่มีความดังตามต้องการ

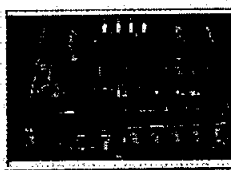


รูปที่ 1 ระบบการขยายเสียง


การขยายเสียงโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 3 ภาค ได้แก่

<p>1. ภาคสัญญาณเข้า (Input Signal) ภาคนี้ทำหน้าที่รับสัญญาณเสียงในรูปแบบต่าง ๆ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง เช่น ไมโครโฟน หัวบันทึกเสียง หัวอ่านแผ่นซีดี เครื่องเล่น ซีดี ดีวีดี และภาครับสัญญาณวิทยุ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกส่งไปยังภาคขยายสัญญาณ</p>	
--	---

รูปที่ 2 อุปกรณ์ภาคสัญญาณเข้า

	<p>2. ภาคขยายสัญญาณ (Amplifier) อุปกรณ์ในภาคนี้ ได้แก่ เครื่องขยายเสียงทำหน้าที่รับสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ในภาคสัญญาณเข้า ซึ่งมีความแรงของสัญญาณไม่มาก มาขยายหรือเพิ่มกำลังให้แรงขึ้นแล้วส่งเป็นสัญญาณออกไปยังลำโพง</p>
---	---

รูปที่ 3 ภาคขยายสัญญาณ

<p>3. ภาคสัญญาณออก (Output Signal) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณออกซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงหรือสัญญาณ AF ให้อยู่ในรูปคลื่นอื่นๆ โดยมีอุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณ เช่น ลำโพงจะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงให้เป็นคลื่นเสียง เครื่องบันทึกเสียงจะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงเป็นคลื่นแม่เหล็ก (Magnetic Wave) เพื่อพวยพุ่งผ่านกับบันทึกเสียง หัวบันทึกในเครื่องบันทึก ซีดีรวมเปลี่ยนเป็นแผ่นซีดีรูดค่านับเป็นสูง</p>	 <p>ลำโพง</p> <p>เครื่องฟังรับฟังเสียง</p> <p>เครื่องบันทึก CD ROM</p>
--	---

รูปที่ 4 ภาคสัญญาณออก

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุทัศนูปกรณ์

บทเรียนที่ 9 บทเรียนที่ 10 บทเรียนที่ 11 ตามฉบับ สิ่งสมรรถนะ ชำระประเภท ศึกษาคู่กลุ่ม

10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง

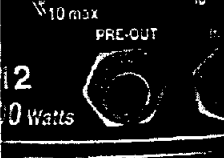
เครื่องขยายเสียงมีส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่

1. มอเตอร์เล็กหรือมอเตอร์ใหญ่ เป็นวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่มาจากภาคสัญญาณเข้าแล้วส่งต่อไปยังภาคสัญญาณออกคือลำโพง
2. ช่องรับสัญญาณเข้า (Input) เป็นช่องสำหรับเสียบแจ็ค เพื่อรับสัญญาณไฟฟ้าจากแหล่งเสียงจากอุปกรณ์ต่างๆ
 - 2.1 MIC เป็นช่องรับสัญญาณจากไมโครโฟน
 - 2.2 TAPE เป็นช่องรับสัญญาณจากเครื่องเล่นเทปคาสเซตหรือวิทยุ หรือที่เรียกว่าเทปดีค (Tape Deck)
 - 2.3 AUX (Auditory) เป็นช่องรับสัญญาณเสียงที่ได้จากการขยายมาก่อนแล้ว เช่น จากเครื่องรับวิทยุเครื่องอื่นๆ เทป ซีดี
3. ช่องหรือจุดต่อสัญญาณออก (Output or Line Out) ในส่วนนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นช่องสำหรับเสียบแจ็ค (Jack) และส่วนที่ใช้สำหรับต่อลำโพง

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

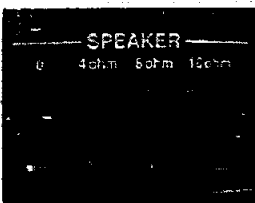
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไลอิกยุปรณ์

3.1 ส่วนที่ รับส่งสัญญาณใช้ต่อสัญญาณไปเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆจะมีลักษณะทำกับไฟท์ OUTPUT, LINE OUT, MONITOR, PHONE, EAR PHONE หรือ HEADPHONE

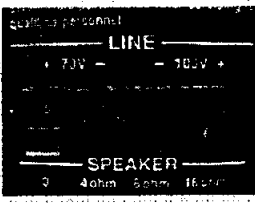


3.2 ส่วนที่ใช้สำหรับต่อลำโพงจะมีลักษณะทำกับ SPEAKER ส่วนนี้จะอยู่ทางด้านหลังเครื่อง

3.2.1 จุดต่อลำโพงจะมีลักษณะได้ กำหนดไว้ตามจุดโดยบอกค่าความต้านทานเอาไว้ไว้ เช่น 0 หรือ C, 4, 8 และ 16 โอห์ม เพื่อให้ได้เลือกต่อให้สอดคล้องกับค่าความต้านทานของลำโพง

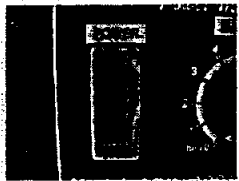


3.2.2 จุดต่อลำโพงจะมีลักษณะได้ มีลักษณะทำกับ LINE กำหนดเป็นโวลท์ เช่น 70 V และ 100 V จุดที่ใช้ต่อลำโพงเหล่านี้ใช้ต่อกับแอมป์ของ ซีดีหรือเอ็มดีซีดี เพื่อให้ต่อกับลำโพงที่อยู่ในระบบโสตศึกษาได้ใช้ลำโพงหลายตัว เช่น การต่อลำโพงในระบบเสียงสนามภายในพื้นที่

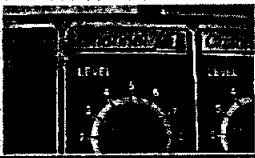


4. ส่วนอื่นและปุ่มควบคุมต่างๆ

4.1 POWER SWITCH (เป็นไฟส่องสว่างเปิด-ปิด เพื่อควบคุมแสงไฟลำโพง)



4.2 MIC เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่รับจากไมโครโฟน



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

4.3 TAPE เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่มาจากเครื่องบันทึกเสียง

4.4 BASS เป็นปุ่มเสียงต่ำ ความถี่ต่ำ (เสียงทุ้ม)

4.5 TREBLE เป็นปุ่มเสียงสูง ความถี่สูง (เสียงแหลม)

4.6 BALANCE เป็นปุ่มปรับความสมดุลของเสียงเพื่อทำให้ทางซ้ายและขวา ในเครื่องเสียงสเตอริโอ

4.7 VOLUME เป็นสำหรับปรับความดังของเสียง

4.8 MASTER VOLUME เป็นปุ่มควบคุมระดับเสียง ซึ่งเป็นการควบคุมกำลังของปุ่มควบคุมสัญญาณเข้าทั้งหมด

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

หน้าแรก | หน้า 9 | หน้า 10 | หน้า 11 | กลับ | ติดต่อ | ข่าวประชาสัมพันธ์ | ติดต่อผู้จัดทำ

10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

การใช้เครื่องขยายเสียงอาจปฏิบัติงานได้ 3 ขั้นตอนได้แก่ การเตรียมการ ขณะใช้งาน และเมื่อเลิกใช้งาน ดังนี้

1. การเตรียมการ ควรปฏิบัติงานดังนี้

- 1.1 เตรียม เครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม ได้แก่ ไมโครโฟนพร้อมทั้งสายส่งสัญญาณและสายลำโพง เครื่อง ทรานซิสเตอร์ สวิตช์สายไฟต่อเข้าเครื่องและสายสัญญาณต่างๆ ให้มีจำนวน เพียงพอกับการใช้งาน
- 1.2 จัดตั้งเครื่องขยายเสียง บนโต๊ะหรือบนพื้นซึ่งมั่นคง
- 1.3 จัดตั้งลำโพง ไมโครโฟน และอุปกรณ์อื่นให้ถูกต้อง
- 1.4 ต่อสายลำโพงเข้าเครื่อง ให้ถูกต้องและแน่น
- 1.5 ต่อสายสัญญาณจากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ไมโครโฟน เครื่อง ทรานซิสเตอร์ สวิตช์ ให้ถูกต้อง

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

Microsoft Internet Explorer - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Home

Address http://localhost:81/ear/index.html

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ทัศนศึกษา

หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 อื่นๆ หน้าแรก อื่นๆ หน้าแรก ติดต่อผู้ดูแล

1.6 ตรวจสอบไฟข้างเครื่อง ให้อยู่ในตำแหน่งปิดและกดปุ่มต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งสุดท้าย

1.7 ต่อสายจากช่องสายไฟข้างเครื่อง โดยยึดแบบที่ให้นับ

1.8 ตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้งอุปกรณ์ทุกตัว

1.9 ตรวจสอบไฟข้างเครื่องบริเวณตู้ต่อไฟที่มี 7-8 ท่อน ซึ่งจากหนังสือภาคต่างๆ จะจุดโดยต่อขั้วไฟและขั้วดิน ซึ่งได้ชื่อตามเครื่องหมาย ให้อยู่ตำแหน่งที่ตรงกับที่ความไวของเสียงจะหดรอด ให้ระดับเสียงเป็นปกติ

1.10 ตรวจสอบความถี่ของเสียงในตู้ และใช้เครื่องขยายเสียง ทำจุดจบของการติดตั้งการติดตั้งไฟใหม่

start

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

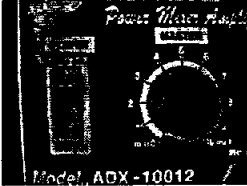
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไลต์ทักทูปกรณ

หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 อื่นๆ

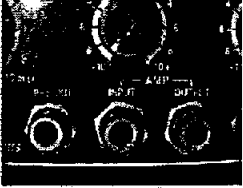
2. ขณะใช้งาน ควรระวังความคม เครื่องในขณะใช้ด้วย เพื่อคอยปรับระดับความถี่และคุณภาพของเสียงให้เหมาะสมอยู่เสมอ รวมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการใช้งาน เช่น เปลี่ยนฟิวส์ตอนเสียบระบบงาน

3. เมื่อเลิกใช้งาน ควรปฏิบัติ ดังนี้

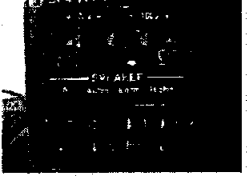
3.1 ก่อนที่จะปิดสวิทช์ไฟ หน้าเครื่อง ให้ลดโวลุ่ม ความคมสัญญาณต่างๆ ลงต่ำสุด เครื่องขยายเสียง ที่มี MASTER VOLUME อาจลดโวลุ่มนี้ เพียง 5% นีมาก็ได้ จึงจะปิดสวิทช์



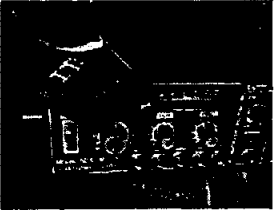
3.2 ถอดสายสัญญาณต่างๆ ที่ต่อเข้าเครื่องออก



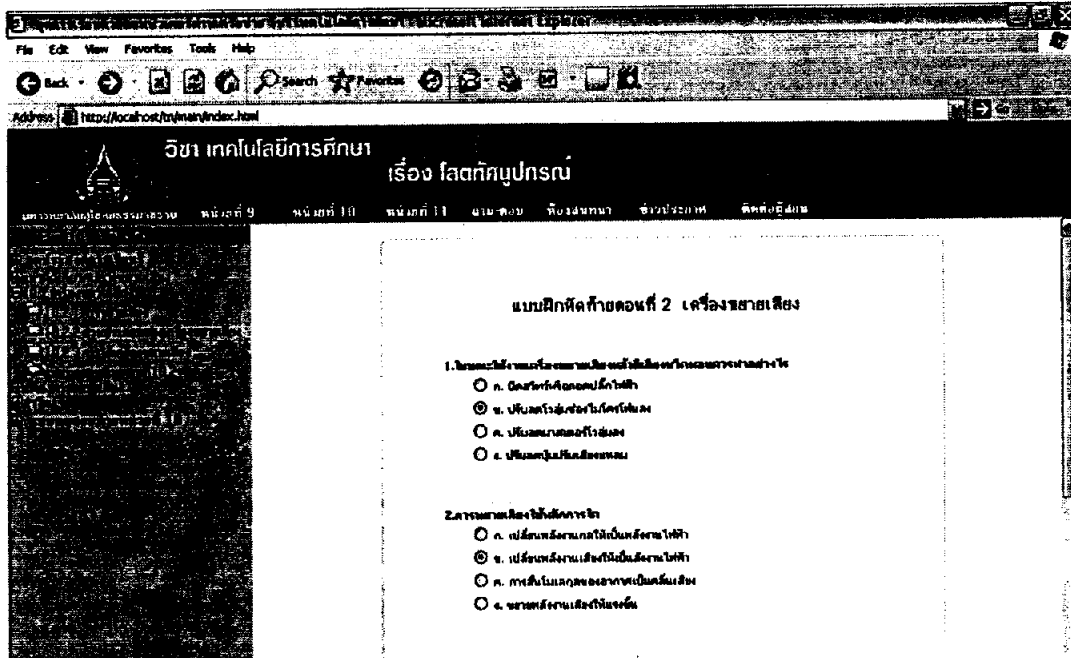
3.3 ถอดสายฟ้าไหมออก



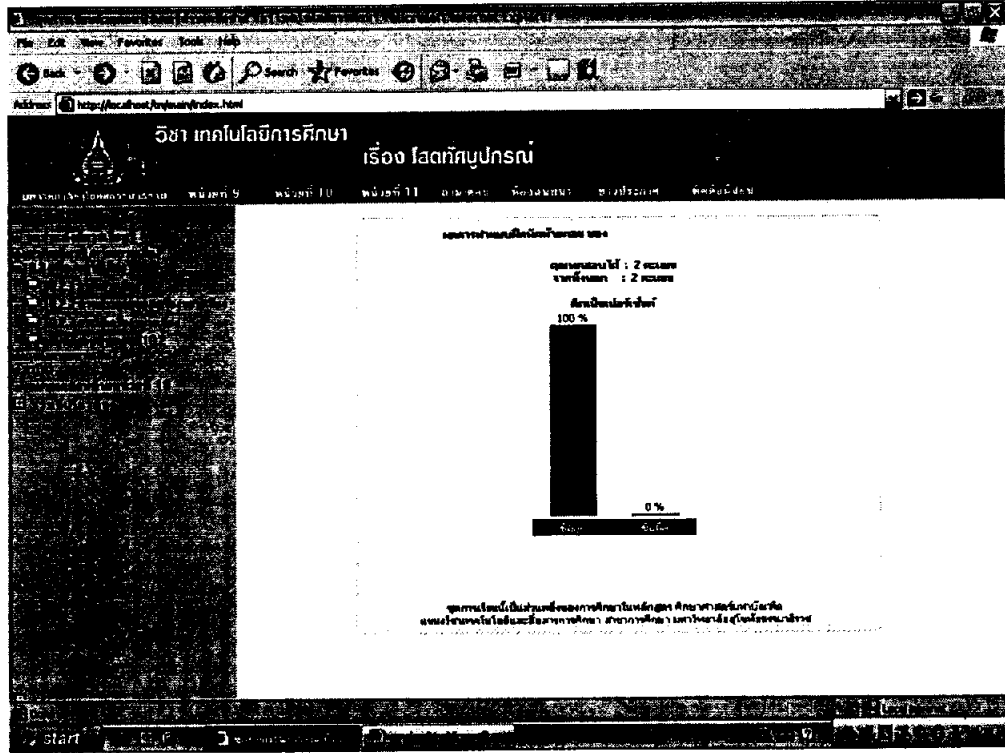
3.4 ปิดความระมัดระวัง เครื่องขยายเสียงและอุปกรณ์ต่างๆ



หน้าทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

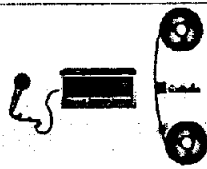
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

หน้าแรก หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 อบรม ศษย หัวใจคนทนาย อีเมลประกอบ ทิศทางผู้สอน

10.3.1 เครื่องบันทึกและเล่นเทป


การบันทึก

เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง แล้วผ่านสัญญาณส่งไปยังหัวบันทึก สัญญาณไฟฟ้าถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณแม่เหล็กและถูกบันทึกลงบนเส้นเทปซึ่งเป็นสารแม่เหล็ก



การบันทึก
รูปที่ 1 หลักการเครื่องบันทึกเทป

การเปิดฟัง (Play)



การเปิดเล่น
รูปที่ 2 หลักการเครื่องเล่นเทป


เทปที่บันทึกเสียงไว้ในรูปของแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่เสียงเมื่อผ่านไปเปิดฟังด้วยเครื่องเล่นเทปเสียง เส้นเทปจะเคลื่อนที่ผ่านหัวเล่นสนามแม่เหล็กบนเส้นเทปจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าความถี่เสียงขึ้น ส่งไปยังเครื่องขยายเสียงเพื่อขยายกำลัง จากนั้นก็ส่งไปยังลำโพงเพื่อเปลี่ยนเป็นคลื่นเสียง

หน้าเนื้อหาการเรียนรูู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

10.3.2 เครื่องเล่น Compact disk (CD)

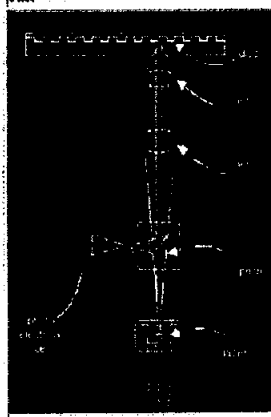
แผ่นออปติคัลดีस्कเป็นแผ่นกลมขนาดเล็กที่มีลักษณะเป็นแผ่นกลมบาง มีพิกัดขึ้นเป็นระยะทางด้วยไฟฟ้าสถิตย์ ซึ่งเป็นรอยโค้งเป็นเส้นหรือเป็นวงกลม (เป็น) จะเรียกชื่อเป็นวงกลมหรือเป็นเส้นตามลักษณะเป็นวงกลม เรียกว่า Land ส่วนที่เป็นร่องหรือเป็นหลุม เรียกว่า Pit อยู่ในลักษณะของร่องหรือเป็นรูเล็ก ๆ โดยเรียงเป็นแนว เส้นเล็ก บางกว่าเส้นตามขึ้นกับรอยหรือร่องเป็นเส้น



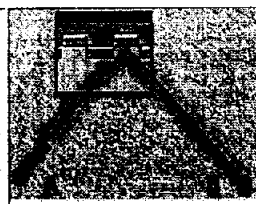
รูปที่ 1 ส่วนของพื้นผิวของ compact disc

การอ่านข้อมูลในแผ่นดีस्क จะใช้ลำแสงเลเซอร์จากเครื่องเล่นไปตกกระทบบนผิวของแผ่นดีस्क (ด้านที่ไม่เคลือบอะลูมิเนียม) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นรูเล็ก โดยเครื่องเล่นจะอ่านข้อมูลจากทางด้านล่างของแผ่นดีस्क (ด้านที่เคลือบอะลูมิเนียม) และส่งข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ และส่งต่อไปยังหน่วยแสดงผล (เช่นจอภาพ) เพื่อแสดงผลต่อไป

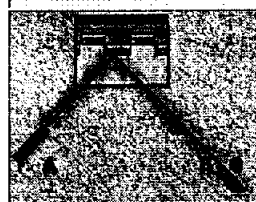
ลักษณะของแผ่นดีस्क จะถูกควบคุมด้วยแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวของแผ่นดีस्क ซึ่งแสงนี้จะถูกโฟกัสโดยเลนส์ของเครื่องเล่น และส่งต่อไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ (Photo electrical cell) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องเล่น ซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2 การอ่านข้อมูลในแผ่นดีस्क

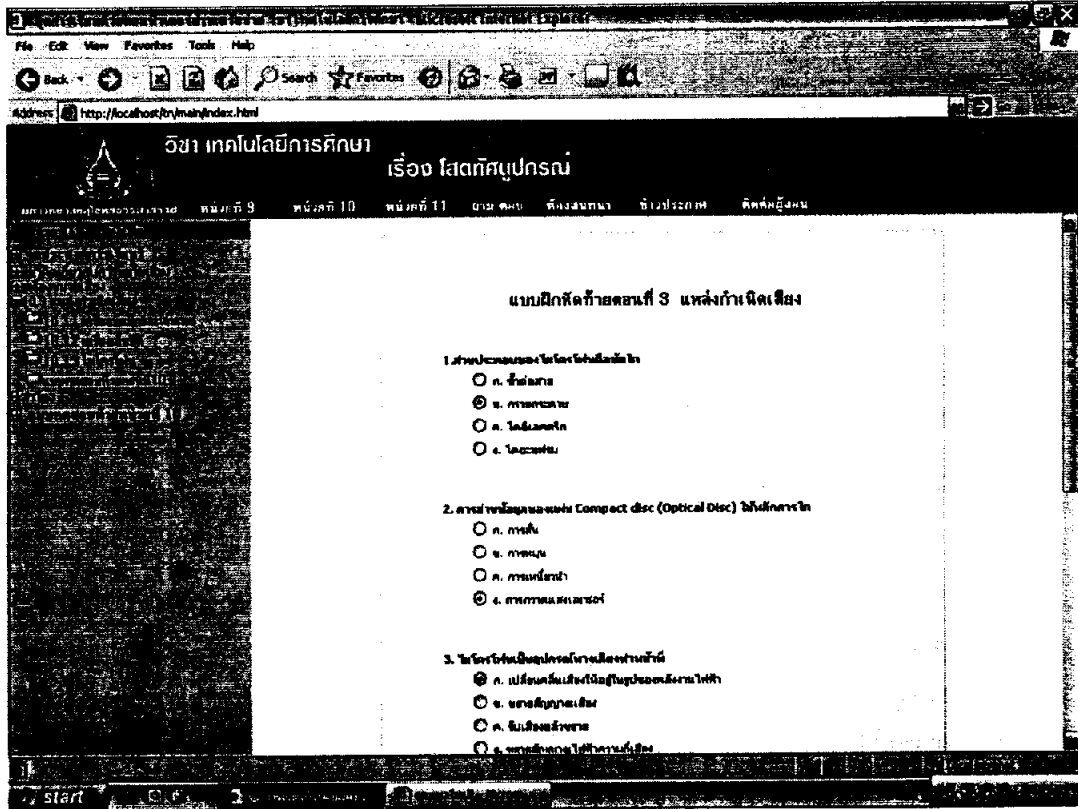


รูปที่ 3 ส่วนของพื้นผิวของ Land

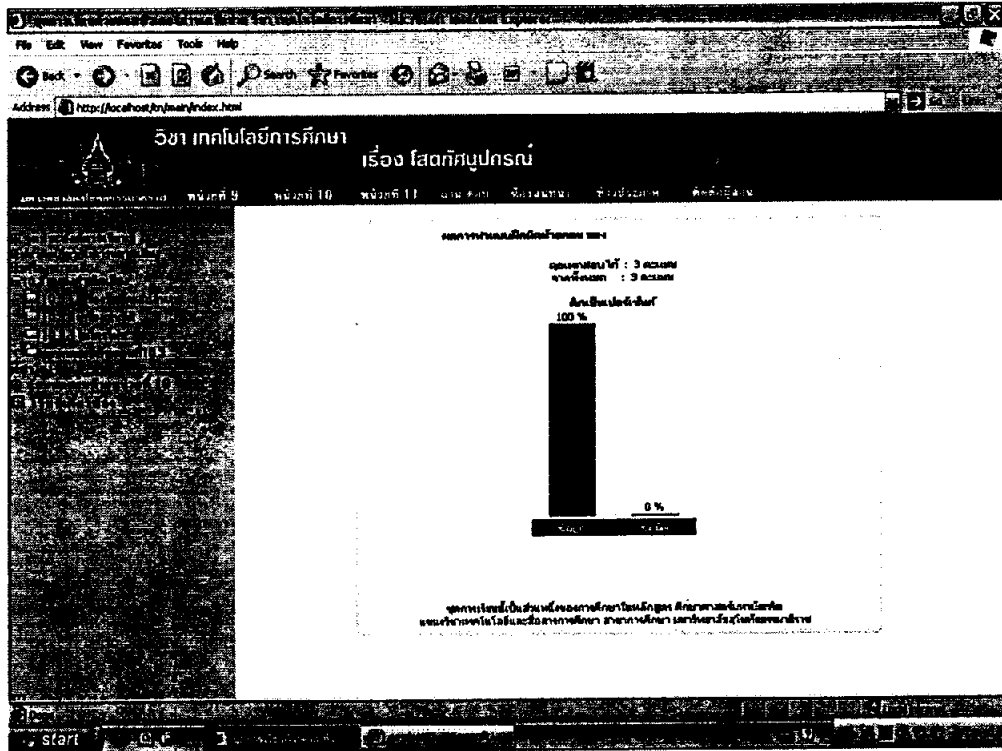


รูปที่ 4 ส่วนของพื้นผิวของ Pit

หน้าทำแบบทดสอบทำขตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบ




หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุอุปกรณ์

10.4.2 ประเภทของลำโพง


ลำโพงแบบไดนามิกที่นิยมใช้กันคือ ลำโพงที่แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ ลำโพงโคนและลำโพงฮอร์น

ลำโพงโคน (Cone Speaker) หรือ ลำโพงทรวง
 เป็นลำโพงที่มีแผ่นที่เคลื่อนไหวและพ่นเป็นรูปทรงกรวย (Cone) ส่วนมากทำด้วยกระดาษ (บางชนิดทำด้วยโลหะ) รูปทรงกรวยนี้เรียกว่าลำโพงทรวงกระดาษ โดยทั่วไปจะประกอบเป็นตู้ ลำโพงโคนจะมีลักษณะภายในสำนักงาน ใช้กับวิทยุ โทรทัศน์



รูปที่ 1 ลำโพงทรวง (Cone Speaker)

ลำโพงฮอร์น (Horn Speaker)
 เป็นลำโพงแบบไดนามิกที่คล้ายกับลำโพงโคน ลำโพงชนิดนี้ประกอบด้วยกระดาษหรือพลาสติก เรียกว่า Horn (แชน) ลำโพงประเภทนี้นิยมใช้กันมาก ในงานต่างๆ ได้แก่ ใช้กับระบบสื่อสารสาธารณะ (Public Address) เรียกว่า PA (เช่น ใช้กับหอกระจายเสียงตามชาย ใช้ประกาศตามสถานีรถไฟ หรือสถานีขนส่ง) มีราคาไม่แพง โครงสร้างของลำโพงฮอร์นมีส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นตัวลำโพงหรือทรวง และส่วนที่ทำให้เกิดเสียงเรียกว่าไดรเวอร์



รูปที่ 2 ฮอร์น (Horn) **รูปที่ 3 ไดรเวอร์ (Driver)**

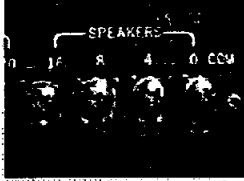
เนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

10.4.3 การต่อลำโพง


ลำโพงโดยทั่วไปจะมีความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับ เรียกว่าอิมพีแดนซ์ (impedance) การต่อลำโพงของ เครื่องขยายเสียงโดยทั่วไป จะมี 2 แบบ คือแบบอิมพีแดนซ์ต่ำและอิมพีแดนซ์สูง

แบบอิมพีแดนซ์ต่ำ ใช้สำหรับต่อลำโพง ระยะใกล้ใช้สายลำโพงยาวไม่เกิน 100 เมตร อิมพีแดนซ์ต่ำจะมีอิมพีแดนซ์ 4, 8 และ 16 โห์ม ฟังก์ชัน ซึ่งจะหอดังกล่าวให้ขั้วไป การต่อใช้กันและกัน) 3 แบบ




รูปที่ 1 ขั้วต่อลำโพงอิมพีแดนซ์ต่ำ


แบบอิมพีแดนซ์สูง เป็นการต่อลำโพงแบบ ระยะไกล (เป็นสายสาย) สายยาวมากกว่า 100 เมตร การต่อแบบนี้ เครื่องขยายเสียง จะแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นแรงดันไฟฟ้า และแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นแรงดันไฟฟ้า (Line) คือ 70 และ 100 โวลต์ แล้วส่ง ไปตามสายต่อไปถึงปลายทางที่ต้องการ ฟังก์ชันนี้ เรียกว่า LT (Line Transformer or Matching Transformer) แปลงแรงดัน ไฟฟ้าให้ เป็นสัญญาณไฟฟ้า เข้าสู่อิมพีแดนซ์ต่ำ เพื่อต่อเข้ากับลำโพง



รูปที่ 2 ขั้วต่อลำโพงอิมพีแดนซ์สูง



รูปที่ 3 หม้อแปลงกำลังที่ต่อกับ เครื่องขยายเสียง



รูปที่ 4 หม้อแปลงกำลังที่ต่อกับลำโพง

การต่อลำโพง ขั้วอิมพีแดนซ์ต่ำ

1. การต่อลำโพงสั้นด้วย

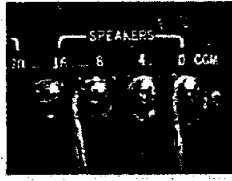
เนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อดิจิทัล

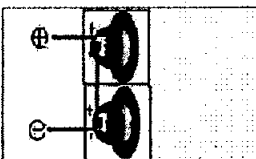
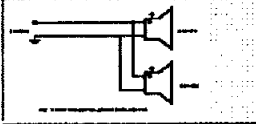
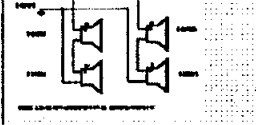
การต่อลำโพง ซิมพลิฟายด์

1. การต่อลำโพงเดี่ยว

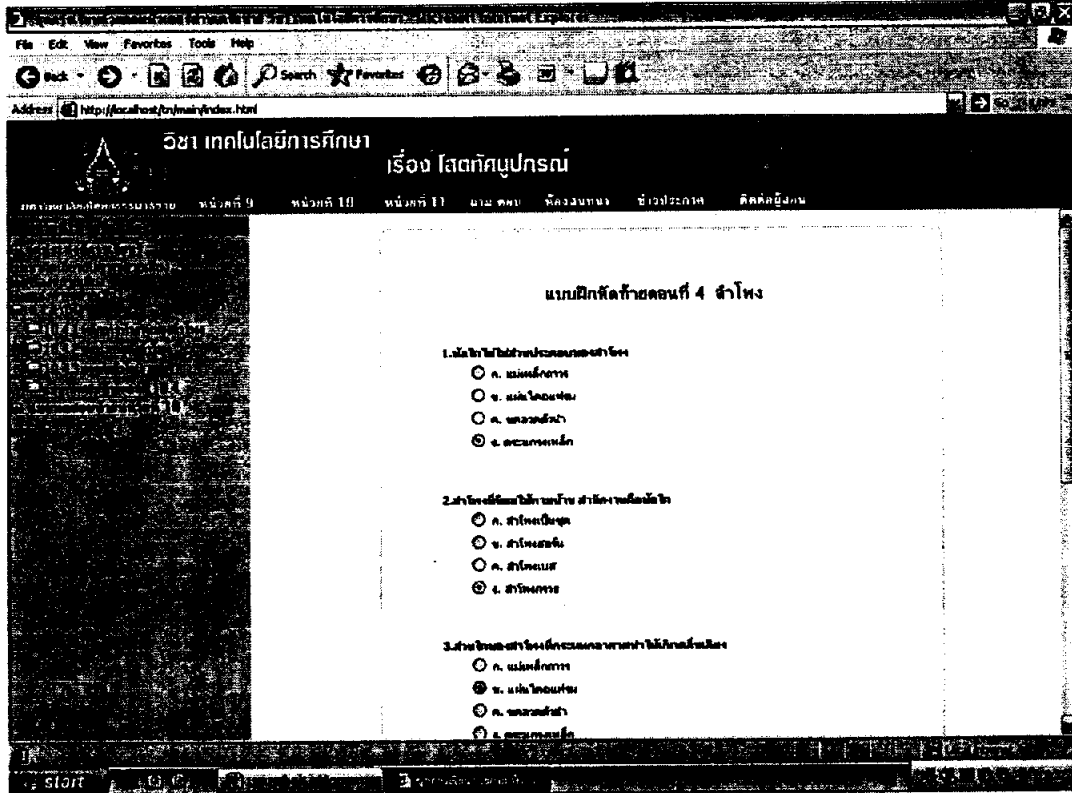
หากลำโพงที่ใช้ทั่วไป จะมีอิมพีแดนซ์ 4, 8 หรือ 16 โอห์ม เช่นลำโพงอิมพีแดนซ์ 8 โอห์ม ให้ต่อขั้วบวก (+) ของลำโพงเข้ากับขั้วที่ 8 โอห์ม ของ กล่องขยายเสียง ขั้วลบ (-) ของลำโพงให้ต่อเข้ากับ Com (บางกล่องใช้เลข 0 หรือ C) ของกล่องขยายเสียง



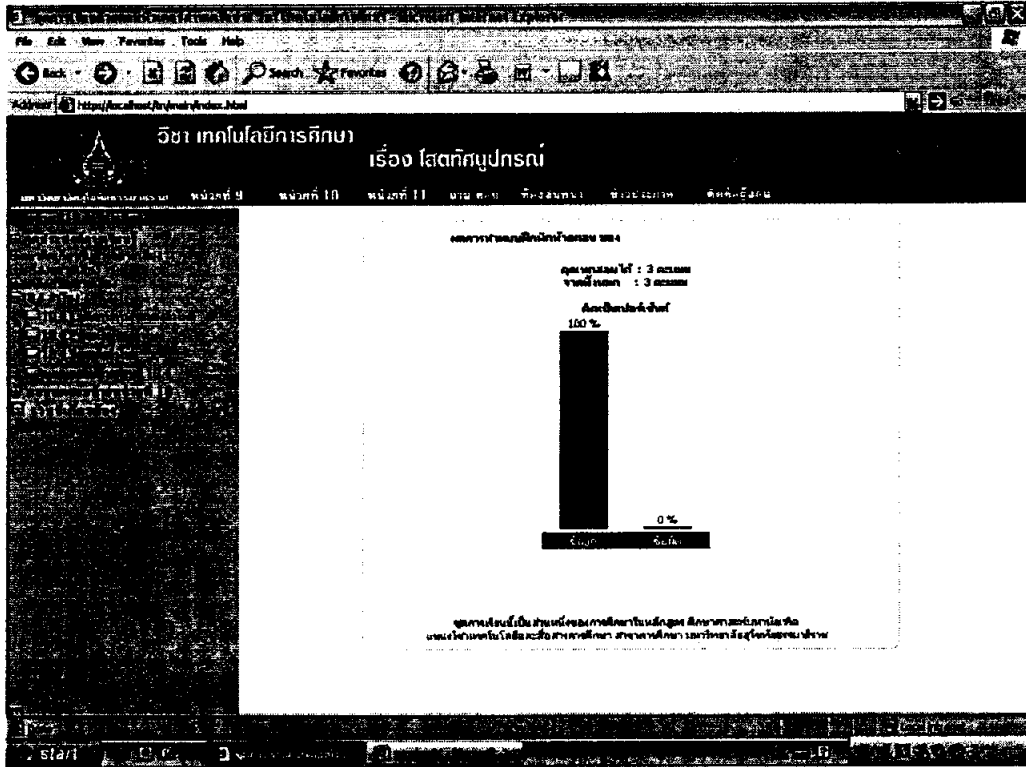
2. การต่อลำโพงหลายตัว มีวิธีการได้ 3 แบบคือ

ต่อแบบอนุกรมหรือขนานอิมพีแดนซ์	
ต่อแบบขนาน	
ต่อแบบผสม	

หน้าแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบ



หน้าแบบทดสอบท้ายหน่วย

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้อัตโนมัติ 10 เรื่อง เฉพาะเสียง

1. ภาพสามมิติไม่ใช่การใด
 - ก. เปลี่ยนมุมมองภาพให้เป็นเสมือนจริง
 - ข. เปลี่ยนมุมมองภาพให้เป็นเสมือนภาพ
 - ค. การเปลี่ยนมุมมองของภาพเป็นสามมิติ
 - ง. การเปลี่ยนภาพเป็นสามมิติ
2. ภาพนิ่งบนจอใช้มีขนาดกว้างความสูงใด
 - ก. 20 - 2,000 เส้น
 - ข. 200-2,000 เส้น
 - ค. 200 - 20,000 เส้น
 - ง. 20 - 20,000 เส้น
3. ภาพสามมิติของเสียงใช้มีขนาดใด
 - ก. 10 มิลลิเมตร
 - ข. 10 เซนติเมตร
 - ค. 10 เมตร
 - ง. 10 กิโลเมตร
4. ภาพนิ่งของวิดีโอสามารถใช้งานได้กี่ประเภทใด
 - ก. 3 ประเภท
 - ข. 2 ประเภท
 - ค. 1 ประเภท
 - ง. 4 ประเภท
5. ส่วนใดของกราฟิกที่ควบคุมการนำภาพนิ่งมาแสดง
 - ก. ควบคุมการ
 - ข. ควบคุมภาพ
 - ค. ควบคุมสี
 - ง. ควบคุมเสียง
6. ภาพนิ่งของภาพนิ่งคืออะไร
 - ก. ส่วนที่นำภาพนิ่ง
 - ข. ส่วนที่นำภาพนิ่งมาแสดง
 - ค. ส่วนที่นำภาพนิ่งมาแสดง
 - ง. ส่วนที่นำภาพนิ่งมาแสดง
7. ระบบเสียง Multi channel คืออะไร
 - ก. ระบบเสียงสเตอริโอ
 - ข. ระบบเสียงดี และโกลด์
 - ค. ระบบเสียงดีและสเตอริโอ
 - ง. ระบบเสียง
8. ภาพนิ่งที่ใช้ภาพนิ่งแสดงภาพนิ่ง
 - ก. ภาพนิ่งภาพนิ่ง
 - ข. ภาพนิ่งภาพนิ่งภาพนิ่ง
 - ค. ภาพนิ่งภาพนิ่ง
 - ง. ภาพนิ่งภาพนิ่ง
9. ระบบ AF ในการควบคุมภาพนิ่งคืออะไร
 - ก. Automatic frequency
 - ข. Auto Frequency
 - ค. Auxiliary of fidelity
 - ง. Auto Frequency
10. ภาพนิ่งที่ใช้ภาพนิ่งแสดงภาพนิ่ง
 - ก. ภาพนิ่ง
 - ข. ภาพนิ่ง
 - ค. ภาพนิ่ง
 - ง. ภาพนิ่ง

หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา

เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

ผลการทำแบบ Posttest 184

ถูกทั้งหมด : 9 ข้อ
ผิดทั้งหมด : 10 ข้อ

สรุปเป็นเปอร์เซ็นต์

ประเภทคำตอบ	จำนวนข้อ	เปอร์เซ็นต์
ถูก	9	90 %
ผิด	10	10 %

ผลการเรียนนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาในหลักสูตร ศึกษาตามฉบับพิมพ์
บนฐานเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

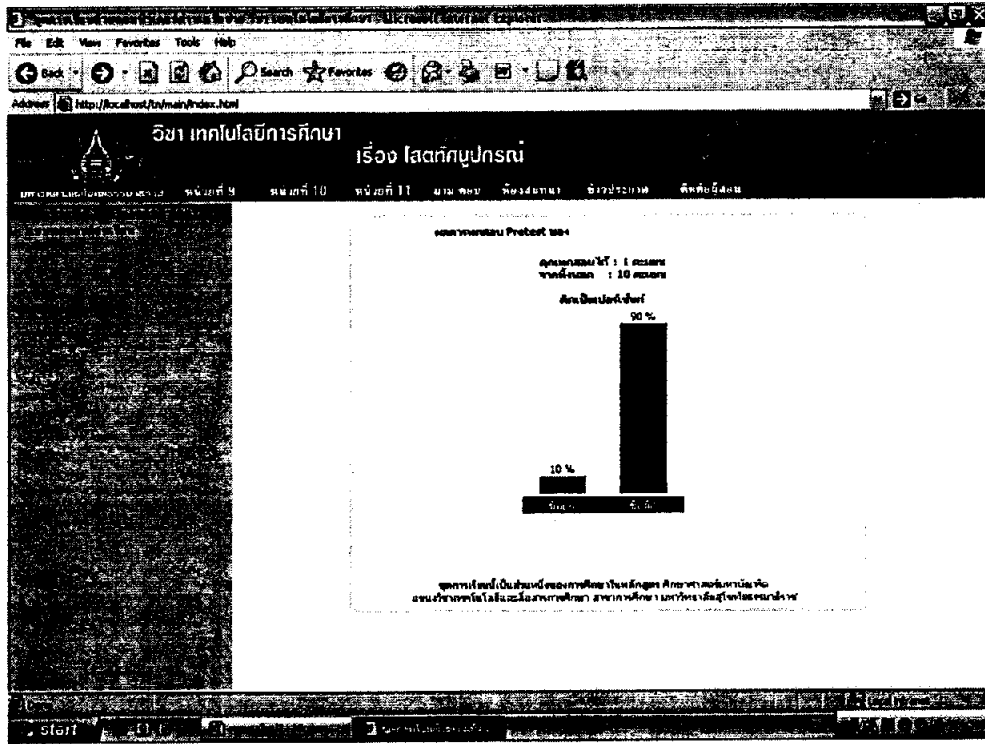
หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ไลทิกยูปรกรณ์

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 คอมพิวเตอร์

1. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. จินตมอล
 - ข. ลาดิณี
 - ค. นพพ
 - ง. ปะภพ
2. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น
3. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์
 - ข. เครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. เครื่องพิมพ์
4. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น
5. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น
6. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น
7. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์
 - ข. เครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. เครื่องพิมพ์
8. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น
9. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์
 - ข. เครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. เครื่องพิมพ์
10. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่พิมพ์เอกสารออกมาเป็นกระดาษ
 - ก. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - ข. เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท
 - ค. เครื่องพิมพ์ดอตเมทริก
 - ง. เครื่องพิมพ์แบบอื่น

หน้าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน



หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้

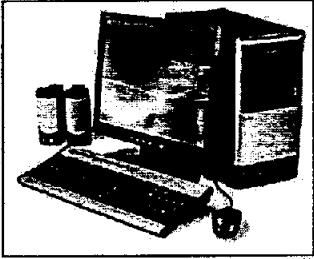
-
- วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์
- วัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 11 เรื่อง คอมพิวเตอร์
1. ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ขององค์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้
 2. ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
 3. ผู้เรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดศึกษาปกรณ

11.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ การเก็บข้อมูล การประมวลผล การสื่อสาร และการนำเสนอ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยรับข้อมูล (Input) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยแสดงผล (Output) และหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสาขาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเงิน การศึกษา และการสื่อสาร



รูปที่ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

หน้าเนื้อหาการเรียนรู

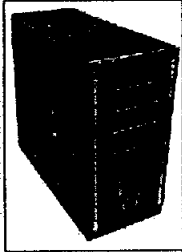
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สดศึกษูปกรณ์

หน้าที่ 9 หน้าที่ 10 หน้าที่ 11 ๑๒ ตอน หัวขบวน ชั้นประถม ศึกษาระดับ

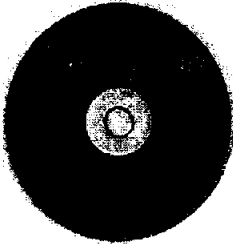
11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรารู้จักกันดีนั้น เป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประเภท


- 1. ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware)**
หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็น เครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงสร้างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้(รูปธรรม) เช่น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เครื่องพิมพ์ เมาส์

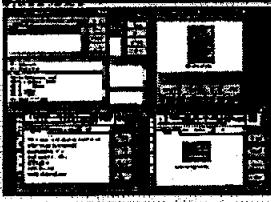


รูปที่ 1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- 2. ระบบซอฟต์แวร์ (Software)**
หมายถึง ส่วนที่มนุษย์สัมผัสไม่ได้โดยตรง (นามธรรม) เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน



รูปที่ 2 ระบบซอฟต์แวร์ (Software)
- 3. ระบบบุคลากร (Peopleware)**
หมายถึง บุคลากรในทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีบทบาทเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานสำนักงาน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ


- 4. ระบบข้อมูล (Data)** ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์พร้อมับโปรแกรมที่มีคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์เขียนขึ้น เพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุคอมพิวเตอร์

11.1.3 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ไม่ทำเป็นประเภทใดก็ตาม จะใช้ลักษณะการทำงานของส่วนต่างๆ โดยมีโครงสร้างพื้นฐานหลักคือ Input Process และ output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)
ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ แล้วส่งข้อมูลหรือผล เช่น แผงแป้นพิมพ์ (Keyboard) ควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนย้ายตำแหน่งของภาพขึ้น

scanner
keyboard
sound card
barcode reader
joystick
touchscreen

รูปที่ 1 อุปกรณ์รับข้อมูลเข้า (Input)

ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)
เป็นการนำข้อมูลเข้าและนำผลของงานที่ทำการกับข้อมูลต้นทาง เช่น นำข้อมูลมาประมวลผล นำข้อมูลมาจัดพิมพ์

รูปที่ 2 อุปกรณ์ประมวลผล (Process)

ขั้นตอนที่ 3 : แสดงผลลัพธ์ (Output)
เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้เห็นผ่านทางอุปกรณ์ที่ทำงานได้ โดยทั่วไปจะแสดงผลผ่านทางจอภาพ หรือจะพิมพ์ ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

รูปที่ 3 จอภาพ (Monitor)

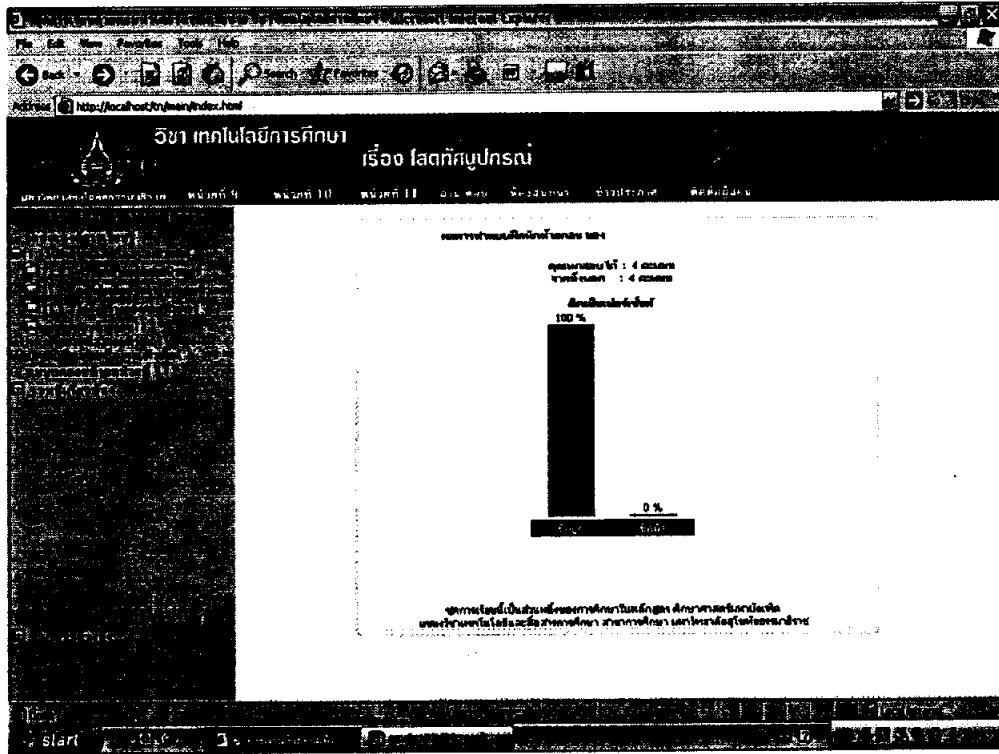
รูปที่ 4 เครื่องพิมพ์ (Printer)

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://localhost/ky/kyindex.html`. The website header includes the text "วิชา เทคโนโลยีการศึกษา" (Technology Education) and "เรื่อง สดศึกษานุกรณ" (Textbook). A navigation menu contains links for "หน้าแรก", "หน้า 9", "หน้า 10", "หน้า 11", "แบบทดสอบ", "คลังคำถาม", "ช่วยปรอท", and "ติดต่อผู้สอน". The main content area features a quiz titled "แบบฝึกหัดท้ายตอนที่ 1 หน้าที่การคอมพิวเตอร์" (End-of-chapter exercise 1 Computer functions). The quiz consists of four questions, each with four radio button options:

- 1. หน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์คืออะไร?
 - ก. รับข้อมูลเข้า ประมวลผลข้อมูล และแสดงผล
 - ข. ใช้อินเทอร์เน็ต สืบค้นข้อมูลเท่านั้น
 - ค. เก็บข้อมูล ทำหน้าที่คล้ายกับเครื่องพิมพ์
 - ง. เก็บข้อมูล ไม่ทำอะไรเลย
- 2. เครื่องพิมพ์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดใด?
 - ก. ซอฟต์แวร์
 - ข. ฮาร์ดแวร์
 - ค. โปรแกรม
 - ง. อุปกรณ์
- 3. เครื่องหมายใดที่ใช้เป็นเครื่องหมายคั่นบรรทัดในคอมพิวเตอร์?
 - ก. ทริลายเส้น
 - ข. ว่าง
 - ค. ทรนัลลีน
 - ง. ทรนัลลีน
- 4. คำว่า "Computer" ในภาษาไทยแปลว่า?
 - ก. การนับ คณิตศาสตร์
 - ข. การประมวลผล
 - ค. การคำนวณ
 - ง. การนับเลข

หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา

เรื่อง สไลด์ศึกษาปริศน


หน้าแรก หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 จบ

หน้า 11

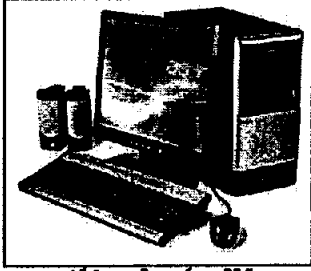
11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

สามารถได้เป็น 3 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Computer)
 หมายถึง เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่ยึดหลักการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) และแสดงผลในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal มักแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นรูป และเสียงที่ เช่น การวัดค่าความยาว โดยเขียน เขียนบนกระดาษกลม ไม่บรรทัด การวัดค่าความถี่จากการทำงานของปรอท เขียนเขียนบนกระดาษแสดงค่า



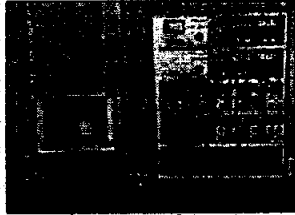
รูปที่ 1 คอมพิวเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Computer)



รูปที่ 2 คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)

คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)
 ซึ่งคือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานที่ทุก ไม่ต่อเนื่อง เป็น เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่ยึดหลักการนับทำงานกับ ข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ในลักษณะสัญญาณไฟฟ้า หรือ Digital Signal หลักการทำงานที่สัญญาณข้อมูลเป็นจังหวะ ด้วยตัวนับ (Counter) ภายในระบบฐาน เวลา (Clock Time)

คอมพิวเตอร์แบบไฮบริด (Hybrid Computer)
 เครื่องประมวลผลข้อมูลที่ยึดหลักการทำงานแบบผสมผสาน ระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในงานเฉพาะกิจ โดยจะทำงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในยานอวกาศ ที่ใช้ Analog Computer ตามคุณลักษณะของสัญญาณ และใช้ Digital Computer ในการทำงานประมวลผล



รูปที่ 3 คอมพิวเตอร์แบบไฮบริด (Hybrid Computer)

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สอดศึกษุปกรณ์

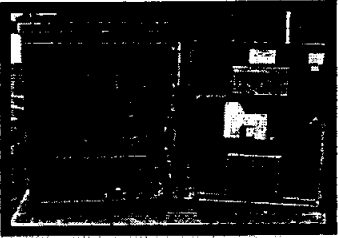
หน้า 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

หน้า 2 ประเภทของคอมพิวเตอร์

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

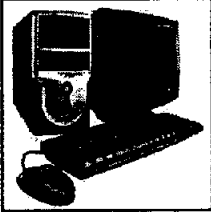
จำนวนได้เป็น 2 ประเภท คือ

เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้งาน เฉพาะกิจ (Special Purpose Computer) หรือเครื่องประมวลผลข้อมูลที่ถูกออกแบบ สำหรับ และโปรแกรมควบคุม ให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นกรรมเฉพาะ (เอกสิทธิ์) โดยทั่วไปมักใช้ในงาน ความคุม หรืองานอุตสาหกรรม เช่น ควบคุมเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร ควบคุมเครื่องควบคุมลิฟท์



รูปที่ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมสัญญาณไฟจราจร

เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้งาน เฉพาะกิจ (General Purpose Computer) หรือเครื่องประมวลผล ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) โดยได้รับการออกแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ใน งานประเภทต่างๆ ได้โดยสะดวก เช่น ในขณะหนึ่ง เราอาจใช้เครื่องนี้ในงานประมวลผลเกี่ยวกับระบบบัญชี และในขณะหนึ่งสามารถใช้ในการออกเงิน เงินเดือนได้ เป็นต้น



รูปที่ 2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานเอกประสงค์

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษ
เรื่อง สารสนเทศ

หน้า 11

11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งตามความสามารถของระบบ

จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการทำงานกับข้อมูล และ ความเร็วในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)
หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุดโดยทั่วไป สร้างขึ้นเป็นการเฉพาะ คืองานด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องการการประมวลผลซับซ้อน และต้องการความเร็วสูง เช่น งานวิจัยขีปนาวุธ งานโครงการอวกาศสหรัฐ (NASA)

รูปที่ 1 ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)
หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีส่วนควบคุมและควบคุมเครื่องอื่นในตระกูล (Family) เดียวกันได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในลักษณะที่ง่ายสามารถทำงานในระบบเครือข่าย (Network) ได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของเครื่องที่ใช้กันแพร่หลายคือคอมพิวเตอร์ของธนาคารที่เชื่อมโยงไปยัง ATM ที่ประเทศจีน

รูปที่ 2 เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)
สุญจน์และหน่วยงานที่มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมซึ่งมีราคาแพง หน่วยงานและบริษัทที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กนี้ ได้แก่ กรม กอง มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า โรงแรม โรงพยาบาล และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ

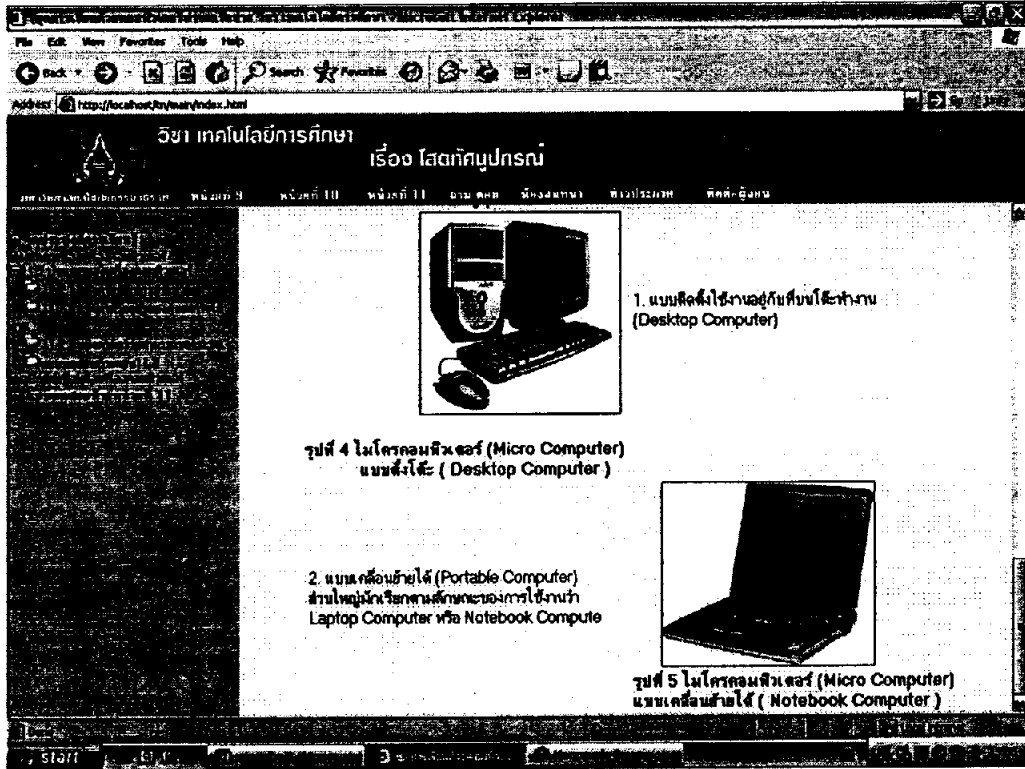
รูปที่ 3 มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) หมายถึง เครื่องประมวลผลขนาดเล็กที่มีราคาต่ำ ความเร็วและความสามารถในการประมวลผลโดยที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง จึงมีอีกชื่อเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) ซึ่งนิยมใช้กันมากที่สุด ทั้งทางด้านธุรกิจและบริษัทต่างๆ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แบบตั้งโต๊ะใช้กับพื้นที่บนโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

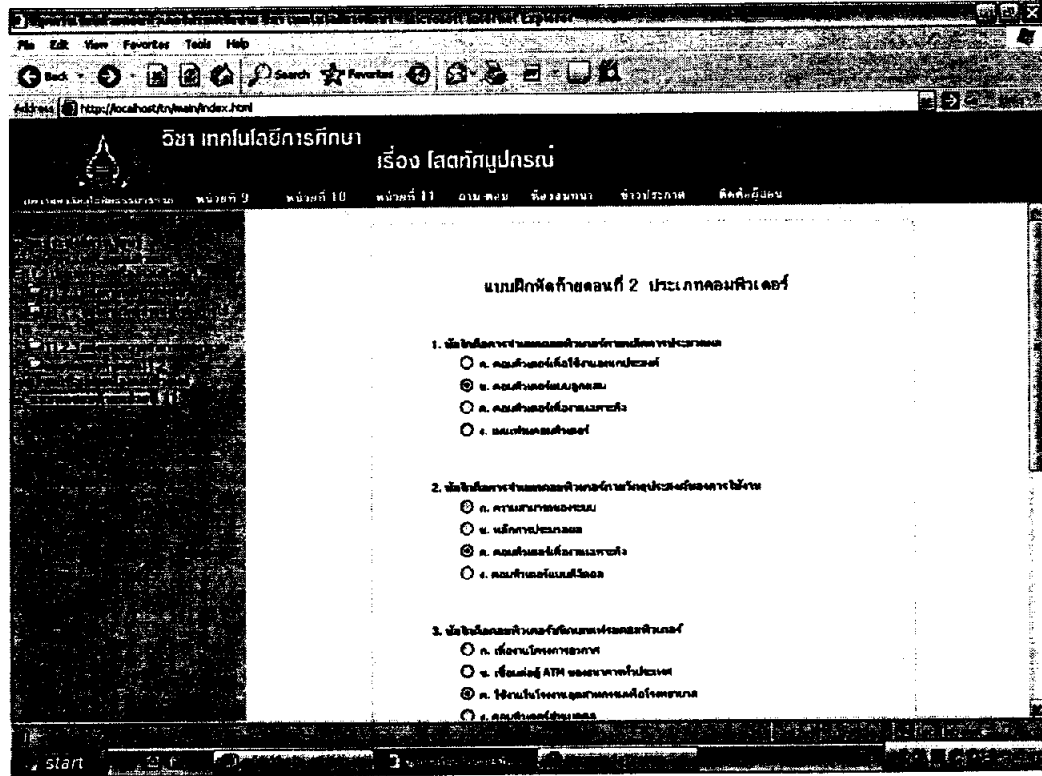
หน้าเนื้อหาการเรียนรู้



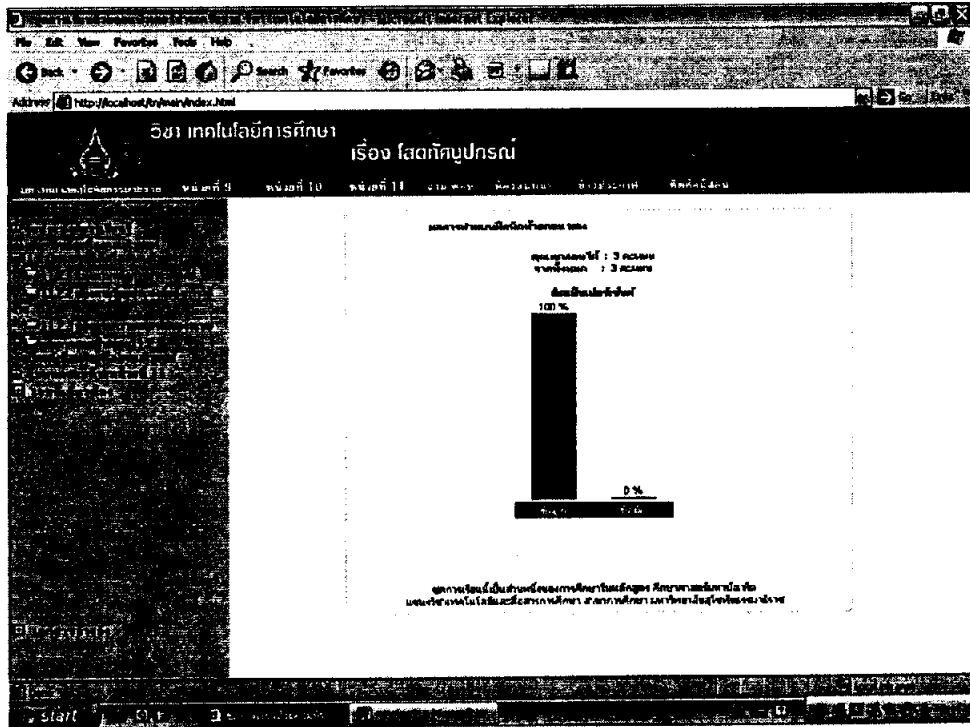
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://localhost:80/learn/index.html`. The website content is in Thai and features a navigation menu at the top with items like "หน้าแรก", "หน้าข้อที่ 10", "หน้าข้อที่ 11", "หน้าข้อที่ 12", "หน้าข้อที่ 13", "หน้าข้อที่ 14", "หน้าข้อที่ 15", and "หน้าข้อที่ 16". The main content area is titled "เรื่อง ไลต์คอมพิวเตอร์" (About Light Computers) and lists three types of computers:

- รูปที่ 1 แบบตั้งโต๊ะใช้กับตู้กับโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)**: Accompanied by an image of a desktop computer system including a monitor, tower case, keyboard, and mouse.
- รูปที่ 4 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) แบบตั้งโต๊ะ (Desktop Computer)**: This label is positioned between the desktop and laptop images.
- รูปที่ 2 แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Computer) สำหรับผู้รักความสะดวกในการใช้งานที่ Laptop Computer หรือ Notebook Computer**: Accompanied by an image of a laptop computer.
- รูปที่ 5 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) แบบเคลื่อนย้ายได้ (Notebook Computer)**: This label is positioned below the laptop image.

หน้าทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้


วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อศึกษายุคใหม่

บทเรียน 11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือเข้าข้อมูลเข้า


หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) การรับข้อมูล (Input) หมายถึง กระบวนการป้อนข้อมูล คำสั่งไปสู่นาฬิกา เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ คำว่า INPUT ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์ที่สามารถป้อนข้อมูลและคำสั่งหรือไปสู่นาฬิกา เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือได้

อุปกรณ์รับข้อมูล จำนวนได้ 4 ประเภท


1. อุปกรณ์รับแบบกด (Keyed device) ได้แก่ แป้นพิมพ์ (Keyboard) ประกอบด้วยแป้นพิมพ์เป็นลักษณะ แป้นตัวเลข แป้นฟังก์ชัน แป้นลูกศร และเป็นลักษณะ



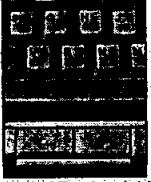
รูปที่ 1 อุปกรณ์รับแบบกด (Keyed device)

2. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งและควบคุม
 - 2.1 เมาส์ (Mouse)

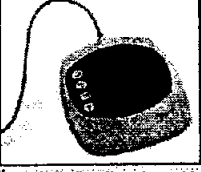
รูปที่ 2 เมาส์ (Mouse)

- 2.2 ลูกบอลควบคุม (Trackball)



รูปที่ 3 ลูกบอลควบคุม (Trackball)

- 2.3 แป้นชี้ควบคุม (Track point)


รูปที่ 4 แป้นชี้ควบคุม (Track point)

- 2.4 แผ่นสัมผัส (Touch pad)


รูปที่ 5 แผ่นสัมผัส (Touch pad)

- 2.5 ควบคุมทิศทาง (Joystick)


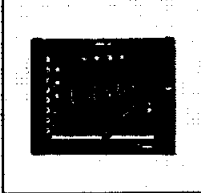
รูปที่ 5 ควบคุมทิศทาง (Joystick)

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สไลด์ทฤษฎีปรกน


หน้า 9 หน้า 10 หน้า 11 วิชา คอมพิวเตอร์ วิชา ภาษาไทย วิชา คณิตศาสตร์

2.6 ระบบปากก (Pen - based System)



รูปที่ 6 ระบบปากก (Pen - based System)

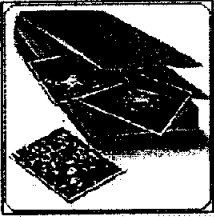
2.7 จอภาพสัมผัส (Touch Screen)



รูปที่ 6 จอภาพสัมผัส (Touch Screen)


3. อุปกรณ์ภาพนิ่ง

3.1 สแกนเนอร์ (Image Scanner)



รูปที่ 7 สแกนเนอร์ (Image Scanner)


3.2 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (barcode reader)



รูปที่ 8 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (barcode reader)


4. อุปกรณ์รับข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Input Device)

4.1 อุปกรณ์รับสัญญาณเสียง (Sound Input Device) ไมโครโฟนและการ์ดเสียง (sound Card)



รูปที่ 10 อุปกรณ์รับสัญญาณเสียง (Sound Input Device) ไมโครโฟนและการ์ดเสียง (sound Card)

4.2 กล้องดิจิทัล (Digital Camera)



หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

The screenshot shows a web browser window displaying a Thai educational website. The page title is "วิชา เทคโนโลยีการศึกษา" (Education Technology) and the main heading is "เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์" (Computer Hardware). The page contains a table with the following items:

รูปที่ 10 อุปกรณ์รับทอมูลเสียง (Sound Input Device)	รูปที่ 11 กล้องดิจิทัล (Digital Camera)
การ์ดเสียง (sound Card)	4.2 กล้องดิจิทัล (Digital Camera)
	รูปที่ 12 อุปกรณ์รับข้อมูลจากวิดีโอ (video Input)
	4.3 อุปกรณ์รับข้อมูลจากวิดีโอ (video Input)

The browser's address bar shows "http://localhost/mah/index.html". The Windows taskbar at the bottom includes the Start button and a clock showing 11:00 AM on 11/11/2006.

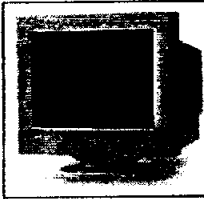
หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุอุปกรณ์

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล (Output Device)


1. จอภาพคอมพิวเตอร์ (Monitor)

1.1 จอ CRT (Cathode Ray Tube) หลอดจอโทรทัศน์



รูปที่ 1 จอ CRT (Cathode Ray Tube)

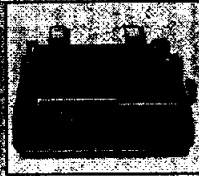
1.2 จอภาพแบน (Flat Panel Display) LCD Liquid Crystal Display



รูปที่ 2 จอภาพแบน

2. เครื่องพิมพ์ (Printer)

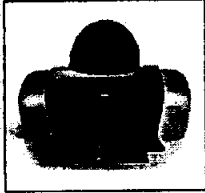
2.1 เครื่องพิมพ์แบบกระทบ (Impact Printer)



รูปที่ 3 เครื่องพิมพ์แบบกระทบ (Impact Printer)

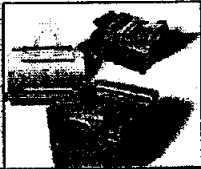
2.2 เครื่องพิมพ์แบบไม่กระทบ (Non Impact Printer)

2.2.1 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกหรือหมึก Inkjet สีหรือหมึกเดี่ยว ใช้ความแรงสูงไปรษณีย์ของกระดาษ



รูปที่ 4 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกหรือหมึก (Inkjet)

2.2.2 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ Laser ใช้แสงพลาสมาที่แม่นยำสูงและใช้หมึก (Toner) วัสดุที่ผลิตจากพลาสติกและกระดาษ



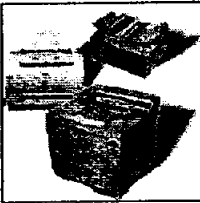
หน้าเนื้อหาการเรียนรูู้

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา

เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์


หน้าที่ 9 หน้าที่ 10 หน้าที่ 11 หน้าที่ 12 หน้าที่ 13 หน้าที่ 14 หน้าที่ 15 หน้าที่ 16 หน้าที่ 17 หน้าที่ 18 หน้าที่ 19 หน้าที่ 20 หน้าที่ 21 หน้าที่ 22 หน้าที่ 23 หน้าที่ 24 หน้าที่ 25 หน้าที่ 26 หน้าที่ 27 หน้าที่ 28 หน้าที่ 29 หน้าที่ 30 หน้าที่ 31 หน้าที่ 32 หน้าที่ 33 หน้าที่ 34 หน้าที่ 35 หน้าที่ 36 หน้าที่ 37 หน้าที่ 38 หน้าที่ 39 หน้าที่ 40 หน้าที่ 41 หน้าที่ 42 หน้าที่ 43 หน้าที่ 44 หน้าที่ 45 หน้าที่ 46 หน้าที่ 47 หน้าที่ 48 หน้าที่ 49 หน้าที่ 50 หน้าที่ 51 หน้าที่ 52 หน้าที่ 53 หน้าที่ 54 หน้าที่ 55 หน้าที่ 56 หน้าที่ 57 หน้าที่ 58 หน้าที่ 59 หน้าที่ 60 หน้าที่ 61 หน้าที่ 62 หน้าที่ 63 หน้าที่ 64 หน้าที่ 65 หน้าที่ 66 หน้าที่ 67 หน้าที่ 68 หน้าที่ 69 หน้าที่ 70 หน้าที่ 71 หน้าที่ 72 หน้าที่ 73 หน้าที่ 74 หน้าที่ 75 หน้าที่ 76 หน้าที่ 77 หน้าที่ 78 หน้าที่ 79 หน้าที่ 80 หน้าที่ 81 หน้าที่ 82 หน้าที่ 83 หน้าที่ 84 หน้าที่ 85 หน้าที่ 86 หน้าที่ 87 หน้าที่ 88 หน้าที่ 89 หน้าที่ 90 หน้าที่ 91 หน้าที่ 92 หน้าที่ 93 หน้าที่ 94 หน้าที่ 95 หน้าที่ 96 หน้าที่ 97 หน้าที่ 98 หน้าที่ 99 หน้าที่ 100 หน้า

2.2.2 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ Laser ใช้แสงเลเซอร์ที่ทำงานด้วยไฟฟ้า และใช้ผงพิมพ์ (Toner) ฝังบนภาพที่เกิดบนกระดาษ



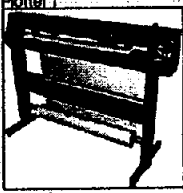
รูปที่ 5 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ Laser

2.2.3 เครื่องพิมพ์ความร้อนใช้ความร้อนผ่านหมึกสีจากหมึกพิมพ์ไปบนผิวกระดาษกระดาษพิมพ์



รูปที่ 6 เครื่องพิมพ์ความร้อน

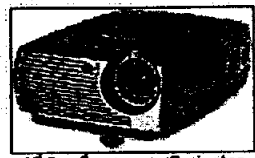
3. เครื่องพิมพ์พล็อตเตอร์ (Plotter)



เป็นอุปกรณ์แสดงผลพิมพ์ภาพขนาดใหญ่ที่มีความละเอียดสูง เช่น แผนที่ ฝีมือการพิมพ์สูง มีกระดาษพิมพ์เป็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นขนาด 40 x 48 นิ้ว

รูปที่ 7 เครื่องพิมพ์พล็อตเตอร์ (Plotter)

4. เครื่องฉายภาพ (Projector)



เป็นอุปกรณ์แสดงผลพิมพ์ลงบนจอภาพและบนกระดาษที่ฉายภาพ เพื่อให้ดูงานและงานมีขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่า เครื่องฉายแอลซีดี (LCD Projection)


รูปที่ 8 เครื่องฉายภาพ Projector

หน้าเนื้อหาการเรียนรู้

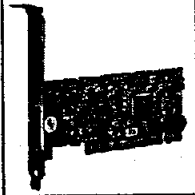
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง ใตศกศษุปรณ

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

โมเด็ม (Modems) เป็นอุปกรณ์ที่รับและส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ใช้อาศัยสายโทรศัพท์ คำว่า โมเด็ม (Modems) มาจากคำที่ modulate demodulate หมายถึง กระบวนการแปลงข้อมูลทางดิจิทัล (Digital) ให้อยู่ในรูปของสัญญาณ (Analog) หรือเรียกว่า D to A และส่งไปทางสายโทรศัพท์ตามหนึ่งปลายทางรับแปลงสัญญาณกลับกัน เป็นดิจิทัลอีกทีหนึ่งเรียกว่า A to D

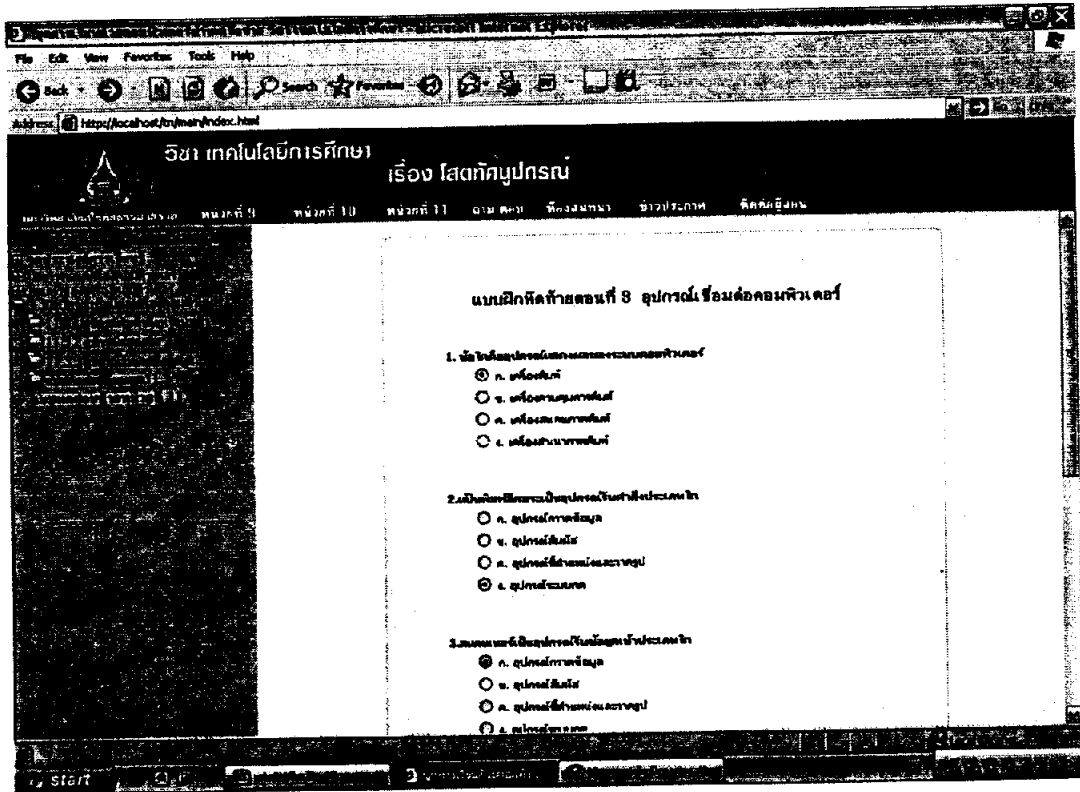


รูปที่ 1 โมเด็มแบบติดตั้งภายนอก (External Modem)

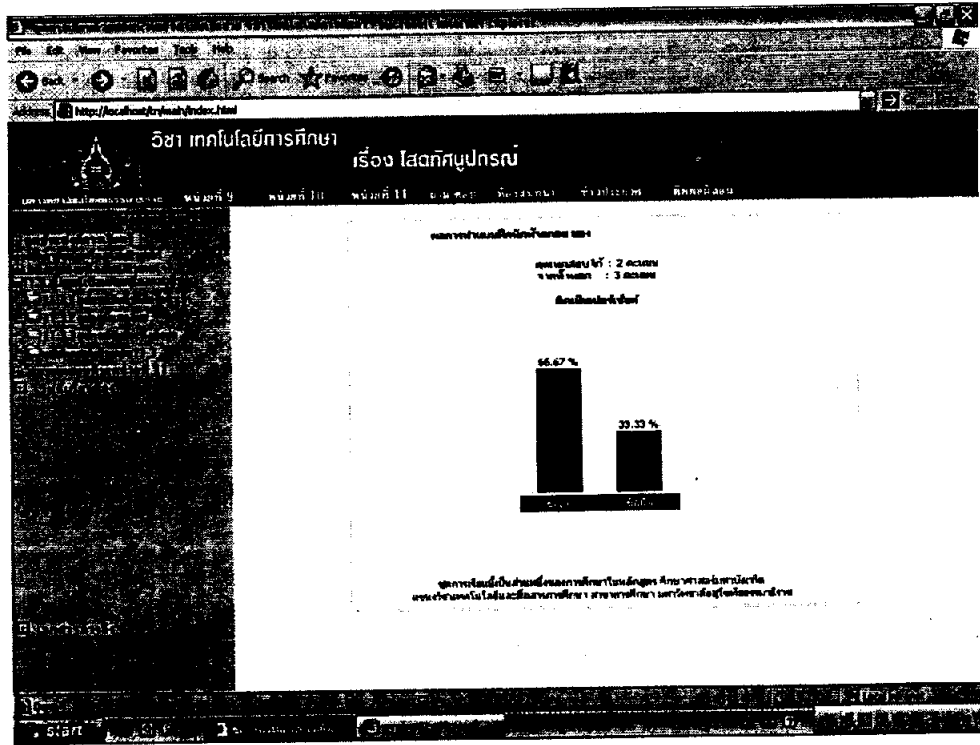


รูปที่ 2 โมเด็มแบบติดตั้งภายใน (Internal Modem)

หน้าทำแบบทดสอบท้ายตอน



หน้าผลการทำแบบทดสอบ



หน้าทำแบบทดสอบท้ายหน่วย

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <http://www.kitnet.ac.th/online/index.html>. The page title is "วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุอุปกรณ์" (Subject: Educational Technology, Topic: Materials and Equipment). The page content includes a navigation menu with items like "หน้าหลัก", "หน้าข้อ 9", "หน้าข้อ 10", "หน้าข้อ 11", "ถาม-ตอบ", "ติดต่อเรา", "ช่วยเหลือ", and "ติดต่อผู้สอน". The main content area is titled "แบบทดสอบท้ายหน่วยการวิจัยที่ 11 เรื่อง คอมพิวเตอร์" (End-of-unit test for research 11 on Computers). It contains 10 multiple-choice questions in Thai, each with four options (a, b, c, d). The questions cover various aspects of computer history and terminology, such as the first computer, the first programming language, and the first computer virus. The browser's status bar at the bottom shows the Windows taskbar with the Start button and system tray icons.

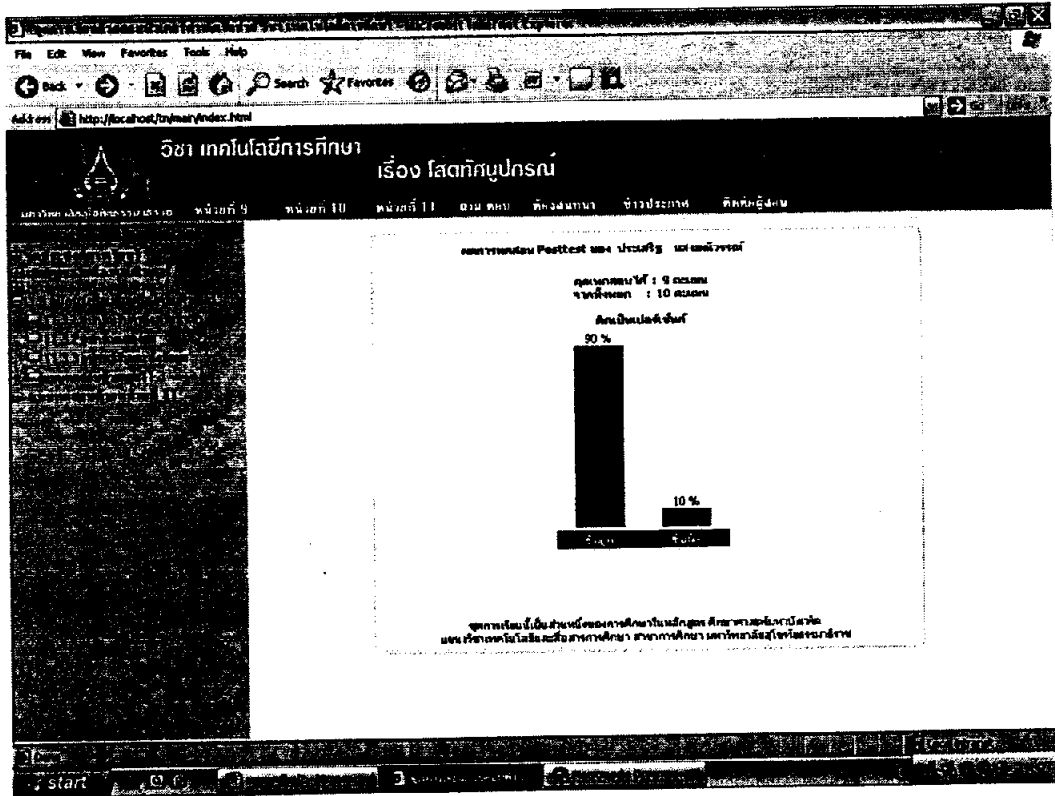
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง วัสดุอุปกรณ์

หน้าหลัก | หน้าข้อ 9 | หน้าข้อ 10 | หน้าข้อ 11 | ถาม-ตอบ | ติดต่อเรา | ช่วยเหลือ | ติดต่อผู้สอน

แบบทดสอบท้ายหน่วยการวิจัยที่ 11 เรื่อง คอมพิวเตอร์

1. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. บิลเกตต์
 ข. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ค. มาร์ก นิวแมน
 ง. จอห์น ฟลอยด์
2. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ข. มาร์ก นิวแมน
 ค. บิลเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
3. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ข. มาร์ก นิวแมน
 ค. บิลเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
4. คำว่า "Computer" ในภาษาไทยแปลว่า
 ก. เครื่องคิดเลข
 ข. คอมพิวเตอร์
 ค. การคำนวณ
 ง. การคิดเลข
5. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. บิลเกตต์
 ข. มาร์ก นิวแมน
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
6. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. มาร์ก นิวแมน
 ข. บิลเกตต์
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
7. คอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. มาร์ก นิวแมน
 ข. บิลเกตต์
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
8. คอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. มาร์ก นิวแมน
 ข. บิลเกตต์
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
9. คอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. มาร์ก นิวแมน
 ข. บิลเกตต์
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์
10. วัสดุคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่คิดค้นขึ้นโดยใคร?
 ก. บิลเกตต์
 ข. มาร์ก นิวแมน
 ค. วอลเตอร์ อี. บิลลิ่งเกตต์
 ง. จอห์น ฟลอยด์

หน้าผลการทำแบบทดสอบท้ายหน่วย



บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย

1.1.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน ที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 นักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย มีความรู้เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

1.2.3 นักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ในภาคการศึกษาที่ 2/2550

2) กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยทำการสุ่มแบบง่าย (Simple Sampling) โดยใช้นักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคม ชั้นปีที่ 2 หมู่เรียนที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน

1.3.2 เครื่องมือการวิจัย

1) เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน (Prototype) ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย เป็นชุดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยบทเรียนจำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 9 เรื่องเครื่องฉายภาพ หน่วยที่ 10 เรื่องเครื่องเสียง หน่วยที่ 11 เรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน (Paralleled Form) จำนวน 3 หน่วย แบ่งเป็นหน่วยละ 2 ชุด คือแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ชุดละ 10 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อ บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย

3) แบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert's Scale) โดยกำหนดตัวเลือกของคำตอบเป็น 5 ระดับ รวม 17 ข้อ

4) เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

(1) สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่อง่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คือ สถิติที่ใช้แสดงค่า E_1/E_2

(2) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน คือ การทดสอบค่าที (t-test)

(3) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่อง่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คือค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทดลองชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่อง่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน โดยเก็บข้อมูลดังนี้

1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่อง่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บข้อมูลเพื่อหาความก้าวหน้า(t-test) และประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E_1/E_2) ของนักศึกษาที่ใช้ชุดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็นหน่วยดังนี้

หน่วยที่ 9 เรื่องเครื่องฉายภาพ

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 2. แบบทดสอบหลังเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 3. แบบทดสอบระหว่างเรียน | จำนวน 10 คะแนน |

หน่วยที่ 10 เรื่องเครื่องเสียง

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 2. แบบทดสอบหลังเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 3. แบบทดสอบระหว่างเรียน | จำนวน 10 คะแนน |

หน่วยที่ 11 เรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 2. แบบทดสอบหลังเรียน | จำนวน 10 คะแนน |
| 3. แบบทดสอบระหว่างเรียน | จำนวน 10 คะแนน |

2) แบบสอบถามความคิดเห็น

เก็บข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จากนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เมื่อทำกิจกรรมการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนเรียบร้อยแล้ว

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 42 คน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 30 คน พบว่าจากการเปิดตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ $.05 = 1.683$ แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

1.4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียน ด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 42 คน พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วย

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าด้านการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

2.1 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามกระบวนการวิจัย พบว่าทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ตามรูปแบบการสอนของกาเย (Gagne) ดังนี้ (1) สร้างแรงจูงใจ สร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน โดยการสร้างหน้า Splash page เพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน (2) แจ้งจุดประสงค์บอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียน ประโยชน์ของการเรียนและแนวทางการจัดกิจกรรมในหน้าแนะนำการเรียน (3) กระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (4) นำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยสื่อต่าง ๆ เช่น รูปภาพประกอบ (5) แนะนำวิธีการทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยแนะนำให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมในหน้าฐานความรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทความที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ประเด็นข่าวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียน (6) กระตุ้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน โดยเมื่อเรียนจบก็ทำแบบแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน (7) ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในขณะทำแบบฝึกปฏิบัติ โดยมีการเฉลยคำตอบ เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมและบอกว่าตอบถูกหรือไม่ทุกครั้ง ที่ผู้เรียนส่งคำตอบเป็นรายชื่อ (8) ประเมินผลการเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (9) ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการสรุป การย้ำ การทบทวนการเรียนที่ผ่านมา และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้ที่ เมนูศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม เป็นหน้าที่รวบรวมเนื้อหา และสรุปความรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนหรือถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมในเนื้อหาบางตอนก็สามารถศึกษาเนื้อหาที่ฐานข้อมูลได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยคาดว่าลักษณะเด่นที่ส่งผลให้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ มีประสิทธิภาพคือ (1) การใช้ภาพนิ่งที่สื่อ กับเนื้อหาแต่ละตอน (2) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้เพิ่มขึ้น สนใจ เอาใจใส่บทเรียน และอาจจะด้วยการประเมินเป็นระยะ ๆ ทำให้เสริมแรงให้กับผู้เรียนได้รับรู้ผลการเรียนของตนเองตลอดเวลา

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

ความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการเรียนรู้

มีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนตามขั้นตอน มีการจัดทำบทเรียนให้เร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาชุดการเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐและสุดา ลินสกุล2520:54) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เจอร์รัลด์ (Jerald.1996) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนตามปกติกับการสอนผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนของการทดสอบก่อนเรียน ระหว่าง 2 กลุ่ม และพิจารณาถึง อายุ เพศ เชื้อชาติ จำนวนปีที่ศึกษา และผลการเรียนเฉลี่ยกับการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ โดยการสุ่มนักศึกษา จำนวน 33 คน จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย การทดลองพบว่า ในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการสอนผ่านเครือข่ายสูงกว่าการสอนปกติ ทั้งผลของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนผ่านเครือข่าย ใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้อย่างดีกว่า

นอกจากนี้องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มมากขึ้นอาจเนื่องมาจากการออกแบบชุดการเรียนให้มีแบบฝึกปฏิบัติพร้อมทั้งบอกคำตอบที่ถูกต้องซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องข้อมูลป้อนกลับและอัตราความก้าวหน้าที่มีต่อผลการเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ชัชวาล ชุมรักษา (2539:390-400) การให้ข้อมูลที่ถูกต้องพร้อมบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ผลการเรียนที่สูงกว่า ซึ่งก็สอดคล้องกับชุดการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา

2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย จากแบบสอบถามผู้เรียนมีความต้องการใช้ชุดการเรียนแบบนี้กับรายวิชาอื่นๆในระดับเห็นด้วย

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เป็นชุดการเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนในลักษณะนี้สามารถที่จะตอบสนองความต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดต่างๆเช่นห้องเรียนไม่พอดต่อความต้องการ ไม่จำกัดเวลาเรียนสามารถเรียนซ้ำ

และทบทวนเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ผู้สอนอาจจะใช้เป็นการสอนแบบไม่เข้าชั้นเรียน เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการประเมินทำแบบทดสอบ ผู้เรียนต้องซื้อสัปดาห์ต่อตนเองโดยไม่พึ่งพาคนอื่นหรือคนรอบข้าง เนื่องจากชุดการเรียนยังไม่มีวิธีการที่ดีที่สุด ในการป้องกันการทุจริตในการทำแบบทดสอบ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนของผู้เรียน ที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้เรียนมีความสนใจในรูปแบบการเรียนด้วยตนเอง เพราะสามารถเลือกใช้เวลาเรียนได้ตามต้องการและสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่ เวลา ควรมีการพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในเรื่องอื่น ๆ หรือกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ การวิจัยครั้งนี้เนื้อหาบางเรื่องเกี่ยวข้องข้องกับการฝึกทักษะของผู้เรียน ควรหาวิธีการเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามวัตถุประสงค์ ของการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____ (2539) *เทคโนโลยีการศึกษา* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____ (2543) *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์
- _____ (2540) *เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์
- เกื้อกุล กุปรรัตน์ (2543) *สื่อดัดตนศึกษา* มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539) *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ พิมพ์ครั้งที่ 3* กรุงเทพมหานคร ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- จารึก ชุกคิตติกุล (2515) *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน-การทดสอบ-การควบคุม* กรุงเทพมหานคร วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
- จิตเกษม พัฒนาศิริ (2540) *เครื่องมือสร้างสรรค์โฮมเพจสารพัดแบบ* กรุงเทพมหานคร วิตดี กรู๊ป
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน* กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชูศักดิ์ เพรศคอส (2540) “การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา* *ประสบการณ์วิชาชีพมหามบัณฑิตเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน้า 111 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชม ภูมิภาค (2524) *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) *เทคโนโลยีการศึกษา การออกแบบและการพัฒนา* กรุงเทพมหานคร โอเคียนสโตร์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2540) *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน* ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นิคม ทาแดง (2544) *เส้นทางสู่เทคโนโลยีทางการศึกษา* นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- นิพนธ์ สุขปรึดี (2537) “การออกแบบชุดการสอน” ใน *เอกสารการสอนประกอบวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการสอน* นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) *โสตทัศนศึกษา สโมสรมินิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร*
 _____ (2537) “การออกแบบสื่อประสม” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร*
การสอน หน่วยที่ 12 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์
- บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) *นวัตกรรมการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4* นนทบุรี พรินติ้ง
 บุญชม ศรีสะอาด (2528) *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์*
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) *แผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8*
 (พ.ศ. 2540 - 2544) โรงพิมพ์คุรุสภา กรุงเทพมหานคร 2540
- “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542” (2542) *ราชกิจจานุเบกษาฉบับ กฎฎีกาเล่ม 116*
 ตอนที่ 74 หน้า 53-20
- พันธณีย์ วิหคโต (2537) *การศึกษาศาภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและ*
คณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร
กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ
 _____ (2537) “สภาพการจัดการเรียนการสอน กลุ่มทักษะ (ภาษาไทยและคณิตศาสตร์)ของ
 ครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนระดับประถมศึกษา” *วารสารวิจัยทางการศึกษา* 24
 (ตุลาคม - ธันวาคม) หน้า 44
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542) *ชุดการเรียนการสอน นครปฐม คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ*
นครปฐม
- ไพรัช ธัชยพงษ์ และกฤษณะ ช่างกล่อม (2541) *การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศเพื่อ*
การศึกษา กรุงเทพมหานคร เจริญผล
- ไพรัช ธัชยพงษ์ และพิเชฐ คุรงกเวโรจน์ (2543) *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา*
กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- ภูงศ์ อังคปริษาเศรษฐ์ (2534) *นวัตกรรมการศึกษา กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยรามคำแหง*
วาสนา ชาวหา (2525) เทคโนโลยีทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร กราฟิเคอาร์ท
วาสนา ทวีกุลทรัพย์ “สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านสื่อและช่องทางการสื่อสารทางการสื่อสาร”
ใน ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาวิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
หน่วยที่ 10 หน้า 168 - 169 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขา
ศึกษาศาสตร์
- วิชัย วงษ์ใหญ่ (25 *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร โอเดียนส
 โตร์

- วิทยากร เชียงกุล (2542) *วิกฤติและโอกาสในการปฏิรูปการศึกษาและสังคมไทย* รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2541 กรุงเทพมหานคร กลุ่มงานรายงานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- วิวรรณ จันทรเทพย์ (2542) *เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี*
- วรนุช เนตรพิศาลวนิช (2541) “การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บด้วยการเรียนแบบร่วมมือเพื่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับพยาบาลวิชาชีพ” *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- ศรีสุภา จริยากุลและคณะ (2543) “นวัตกรรมการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา ระบบการเรียน การสอน* หน่วยที่ 13 หน้า 672 – 673 พิมพ์ครั้งที่ 14 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สุจินดา จันทวรรณ (ม.ป.ท) *รายงานการวิจัยการสร้างแบบฝึกทักษะการฟังภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*
- สุรัช ขวัญเมือง (2522) *ประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร: บารมีการพิมพ์
- สุรางค์ ใจ้วตระกูล (2541) *จิตวิทยาการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุงแก้ไข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2539) *การนำเสนอรูปแบบการพัฒนากำลังคนด้านการศึกษาคณิตศาสตร์* คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมบูรณ์ สงวนญาติ *เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
- สมพงษ์ แดงคาด และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2534) “การเตรียมเสนอเนื้อหาผลิตสื่อการสอน 1” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา ประสบการณ์วิชาชีพครู* หน่วยที่ 8 หน้า 76 พิมพ์ครั้งที่ 12 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ “การเตรียมเสนอเนื้อหาผลิตสื่อการสอน 1” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา ประสบการณ์วิชาชีพครู* หน่วยที่ 8 หน้า 76 พิมพ์ครั้งที่ 12 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หน้า 77 - 79
- _____ (2534) “การเตรียมเสนอเนื้อหาผลิตสื่อการสอน 1” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา ประสบการณ์วิชาชีพครู* หน่วยที่ 8 หน้า 76 พิมพ์ครั้งที่ 12 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หน้า 78 - 80

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542) *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2542)* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์คุรุสภา
- Aslessi, S.M .and Trolip, S.R. (1991). *Computer-Based Instructional and Development. 4th ed.* Englewood, New York : Prentice-Hall.
- Avanitis, Theodoros N. (1997). *Web site structure :SIMQ tutorial (Issue 2)*. [On-Line]. Available : http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2.
- Bailay, G.D., and Blythe, Marie. (1998). "Outlining diagramming and storyboarding or how to create great education website." *Learning & Leading with Technology*, 25,8): 7 -11.
- Brown, I. (1998). "The effect of WWW document structure on student' information retrieval". *Journal of Interactive Media in Education*.98,12 : 1- 14.
- Cardarelli sally M. (1973). *Individualized Instructional Programmed and Material*. Englewood Cliffs : New Jersey Education Technology publication.
- Dillon, A., and Zhu, E. *Designing web instruction: a human-computer interaction Perspective*. In Badrul H.Khan (Ed). *Web-based instruction* (pp. 221 - 224).
- Duane James (1973). *Individualized Instructional Programmed and Material*. Englewood Cliffs New Jersey Educational Technology publication.
- Freeman (1998). *Real-Time computer system/A.L. Freeman, R,A lees* New York : Crane Russak C.
- Glano (1994). *Mosby 's medical nursing, and allied health Cautionary : illustrated in full colure through out/revision editor. Kenneth N. Anderson; consulting editor and writer , Lois E. Anderson; consulting and pronunciation editor, Walter D. Glanze 4th ed.* St .Louis: Mosby.C.
- Hirumi, A., and Bermudez, A. (1996). "Interactivity, distance education and instructional system design converge on the information superhighway ". *Journal of Research on computing in Education*, 29,1 (1996) : 1 – 16.
- Hoffman ,k Douglas (1997). *Essential of services marketing / k. Douglas Hoffman, John E.G Bateson* Fort Worth : Dryden Press C.
- Jones and Farquar (1997). *Case and materials on administrative law/by S.H. Bailey,B-L Jones, and A.R.Mowbray* .London : Sweet Maxwell.

Khan, Badrul H. (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliff, New Jersey : Educational Technology Publication.

Maran (1996). *Teach yourself Netscape Navigator 4 visually* / Maran Graphics.

Pernici Case, Dominic. (1997). *Film technology in pose production* / Dominic case.
Oxford : Focal Press, C.

Quinlan, L.A (1997). "Creating a classroom kaleidoscope with World Wide Web" *Education technology*. 37,3 :15 -122.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|---|--|
| <p>1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา</p> <p>1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัตนา นุชบุญเลิศ</p> | <p>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา อาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
วุฒิการศึกษาสูงสุด กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา</p> |
| <p>2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยและประเมินผล</p> <p>2.1 อาจารย์ ดร.ปรมินทร์ อริเดช</p> | <p>ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา อาจารย์
ประจำโปรแกรมวิชาการวัดและประเมินผล
การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เชียงราย
วุฒิการศึกษาสูงสุด กศ.ค. การทดสอบและ
วัดผลการศึกษา</p> |
| <p>3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี</p> <p>3.1 รองศาสตราจารย์ สุรพล เกียนวัฒนา</p> | <p>ประธานโปรแกรมเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา บัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
วุฒิการศึกษาสูงสุด Curriculum 2 Instruction</p> |

ภาคผนวก ข

**ตารางแสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
ก่อนเรียนจากชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ข้อที่	หน่วยที่ 9		หน่วยที่ 10		หน่วยที่ 11	
	P	r	p	r	p	r
1	.47	.38	.56	.22	.27	.63
2	.43	.88	.22	.22	.33	.38
3	.33	.38	.31	.44	.37	.63
4	.50	.63	.41	.67	.37	.38
5	.23	.25	.31	.67	.33	.38
6	.30	.38	.25	.22	.30	.38
7	.53	.50	.22	.44	.33	.25
8	.43	.38	.47	.22	.30	.75
9	.30	.38	.25	.44	.23	.38
10	.33	.25	.38	.56	.30	.50

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.22-0.56 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.88

<p>ค่า p ความยากง่าย (Difficulty)</p> <p>0.00 – 0.19 ยากมาก</p> <p>0.20 - 0.39 ค่อนข้างยาก</p> <p>0.40 – 0.59 ยากพอเหมาะ</p> <p>0.60 – 0.79 ค่อนข้างง่าย</p> <p>0.80-ขึ้นไป ง่าย</p> <p>(อ้างอิงจาก โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Items Analysis ของชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ)</p>	<p>ค่า r อำนาจจำแนก (Discrimination)</p> <p>0.00 – 0.19 จำแนกได้ไม่ดี</p> <p>0.20 – 0.29 จำแนกได้พอใช้</p> <p>0.30 – 0.39 จำแนกได้ดี</p> <p>0.40 ขึ้นไป จำแนกได้ดีมาก</p> <p>(อ้างอิงจาก โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Items Analysis ของชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ)</p>
--	---

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ หลังเรียนจากชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยี การศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ข้อที่	หน่วยที่ 9		หน่วยที่ 10		หน่วยที่ 11	
	P	r	p	r	p	r
1	.50	.63	.25	.22	.23	.38
2	.30	.38	.22	.44	.30	.25
3	.53	.50	.47	.22	.30	.38
4	.43	.38	.25	.44	.33	.25
5	.30	.25	.38	.44	.27	.25
6	.33	.25	.28	.56	.33	.75
7	.27	.25	.28	.22	.30	.25
8	.27	.50	.31	.44	.37	.38
9	.27	.25	.22	.33	.23	.25
10	.57	.25	.41	.44	.37	.38

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.22-0.53 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.22-0.75

ค่า p ความยากง่าย (Difficulty)		ค่า r อำนาจจำแนก (Discrimination)	
0.00 - 0.19	ยากมาก	0.00 - 0.19	จำแนกได้ไม่ดี
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก	0.20 - 0.29	จำแนกได้พอใช้
0.40 - 0.59	ยากพอเหมาะ	0.30 - 0.39	จำแนกได้ดี
0.60 - 0.79	ค่อนข้างง่าย	0.40 - 1.00	จำแนกได้ดีมาก
0.80 - 1.00	ง่าย		
(อ้างอิงจาก โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Items Analysis ของชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ)		(อ้างอิงจาก โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Simple Items Analysis ของชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ)	

ภาคผนวก ก

**แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย**

แบบสอบถามความคิดเห็น

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องโสตทัศนูปกรณ์

เกณฑ์การประเมิน

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 4 หมายถึง เห็นด้วย 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. วัตถุประสงค์ความชัดเจน					
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ชัดเจน					
4. ความชัดเจนของคำถามท้ายตอน					
5. คำถามท้ายหน่วยครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
6. ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเองขณะทำแบบทดสอบ					
7. ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
ด้านเทคนิคและการออกแบบ					
8. ความสะดวกในการเข้าสู่บทเรียน					
9. การออกแบบหน้าจอ ความสวยงามของ มีความเหมาะสม					
10. ความรวดเร็วในการเข้าสู่บทเรียน					
11. สีที่ใช้ในการออกแบบบนจอภาพมีความเหมาะสม					
12. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม					
13. ภาพที่ใช้สื่อความหมายในบทเรียนมีความเหมาะสม					
14. ความเหมาะสมขนาดของภาพกับหน้าจอ					
ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้					
15. ชุดการเรียนรู้นี้ใช้แก้ปัญหาการเข้าชั้นเรียนได้					
16. ความต้องการบทเรียนลักษณะนี้กับรายวิชาอื่นๆ					
17. ประโยชน์ของการเรียนในลักษณะนี้					

1. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมต่อบทเรียนทั้ง 3 หน่วย

.....

2. สิ่งที่ควรแก้ไข

.....

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

(ที่มา : ประยุกต์จากแบบประเมินของ รศ. ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงจำนวนนักศึกษาที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อ
ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักศึกษาที่มีต่อ
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สไลด์ทัศนูปกรณ์

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงนักศึกษาที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในแต่ละข้อ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ จากนักศึกษา จำนวน 42 คน

แบบสอบถามข้อที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	\bar{X}	S.D.
1	5	34	3	0	0	4.05	.44
2	11	28	3	0	0	4.19	.55
3	29	12	1	0	0	4.67	.53
4	2	17	2	0	0	4.50	.59
5	7	32	3	0	0	4.10	.48
6	4	32	4	0	0	4.05	.49
7	24	15	3	0	0	4.50	.63
8	14	24	4	0	0	4.24	.62
9	8	27	7	0	0	4.02	.60
10	6	31	5	0	0	4.02	.52
11	5	33	4	0	0	4.14	.52
12	8	30	4	0	0	4.05	.54
13	22	19	1	0	0	4.50	.55
14	4	26	4	0	0	4.19	.59
15	6	31	5	0	0	4.02	.52
16	8	31	3	0	0	4.12	.50
17	24	17	1	0	0	4.55	.55
ค่าเฉลี่ยรวม						4.23	.12

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนค่า t-test
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์

ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง
 โสตทัศนูปกรณ์ หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนน ความก้าวหน้า(D)	คะแนนความก้าวหน้ายก กำลังสอง(D) ²
1	1	9	8	64
2	2	7	5	25
3	1	7	6	36
4	3	7	4	16
5	3	8	5	25
6	2	9	7	49
7	2	8	6	36
8	1	8	7	49
9	1	8	7	49
10	2	8	6	36
11	3	7	4	16
12	2	8	6	36
13	2	8	6	36
14	3	8	5	25
15	1	8	7	49
16	1	8	7	49
17	1	9	8	64
18	1	9	8	64
19	3	9	6	36
20	3	9	6	36
21	2	9	7	49
22	3	8	5	25
23	1	9	8	64
24	2	7	5	25
25	2	7	5	25
26	4	9	5	25
27	2	7	5	25
28	1	7	6	36
29	1	7	6	36
30	3	7	4	16
31	1	9	8	64
32	2	9	7	49
33	1	8	7	49
34	3	8	5	25
35	2	8	6	36

36	2	7	5	25
37	2	8	6	36
38	3	10	7	49
39	3	7	4	16
40	3	7	4	16
41	1	8	7	49
42	2	9	7	49
รวม	84	337	253	1585

$N = 42$

หาค่า t-test

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

$$\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}$$

$N-1$

$$t = \frac{253}{\sqrt{\frac{(42 \times 1585) - (253)^2}{42 - 1}}}$$

$$\sqrt{\frac{(42 \times 1585) - (253)^2}{42 - 1}}$$

$42 - 1$

$$= 32.01$$

ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง
 โสตทัศนูปกรณ์ หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนน ความก้าวหน้า(D)	คะแนนความก้าวหน้ายก กำลังสอง(D) ²
1	2	8	6	36
2	3	9	6	36
3	3	8	5	25
4	2	9	7	49
5	2	9	7	49
6	2	8	6	36
7	2	9	7	49
8	1	8	7	49
9	1	7	6	36
10	2	9	7	49
11	2	7	5	25
12	2	9	7	49
13	2	8	6	36
14	3	8	5	25
15	1	8	7	49
16	3	9	6	36
17	3	7	4	16
18	1	8	7	49
19	2	8	6	36
20	2	8	6	36
21	2	8	6	36
22	2	8	6	36
23	3	7	4	16
24	2	9	7	49
25	2	8	6	36
26	2	8	6	36
27	1	8	7	49
28	2	9	7	49
29	3	9	6	36
30	2	7	5	25
31	3	8	5	25
32	2	8	6	36
33	3	7	4	16
34	1	9	8	64
35	3	10	7	49

36	3	9	6	36
37	2	9	7	49
38	2	7	5	25
39	1	9	8	64
40	3	8	5	25
41	3	9	6	36
42	2	8	6	36
รวม	90	346	256	1600

$N = 42$

หาค่า t-test

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

$$t = \frac{256}{\sqrt{\frac{(42 \times 1600) - (256)^2}{42 - 1}}}$$

$$= 44.49$$

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน และค่า t-test

ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง
 โสตทัศนูปกรณ์ หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนน ความก้าวหน้า(D)	คะแนนความก้าวหน้ายก กำลังสอง(D) ²
1	2	8	6	36
2	3	8	5	25
3	2	9	7	49
4	2	9	7	49
5	3	7	4	16
6	3	8	5	25
7	3	7	4	16
8	2	9	7	49
9	2	9	7	49
10	2	8	6	36
11	2	8	6	36
12	2	8	6	36
13	2	8	6	36
14	2	9	7	49
15	2	8	6	36
16	3	8	5	25
17	3	7	4	16
18	2	8	6	36
19	2	7	5	25
20	3	7	4	16
21	3	8	5	25
22	2	9	7	49
23	2	8	6	36
24	1	9	8	64
25	2	9	7	49
26	3	7	4	16
27	2	9	7	49
28	3	8	5	25
29	2	8	6	36
30	3	9	6	36
31	3	7	4	16
32	1	7	6	36
33	3	9	6	36
34	2	8	6	36
35	3	7	4	16

36	2	8	6	36
37	1	8	7	49
38	2	8	6	36
39	1	8	7	49
40	1	8	7	49
41	2	7	5	25
42	1	7	6	36
รวม	92	336	244	1466

$N = 42$

หาค่า t-test

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

$$t = \frac{244}{\sqrt{\frac{(42 \times 1466) - (244)^2}{42 - 1}}}$$

$$= 29.12$$

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงคะแนนกิจกรรม คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สื่อดัดแปลง

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงคะแนนกิจกรรม และคะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_r) ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยี การศึกษา เรื่อง ใตคัทศนุปรณ์ หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ ทดสอบภาคสนาม (1:100) จำนวน 42 คน

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
1	9	9
2	8	7
3	9	7
4	7	7
5	8	8
6	9	9
7	7	8
8	8	8
9	7	8
10	8	8
11	8	7
12	8	8
13	9	8
14	7	8
15	9	8
16	8	8
17	7	9
18	7	9
19	9	9
20	8	9
21	7	9
22	8	8
23	9	9
24	8	7
25	8	7
26	8	9
27	7	7
28	8	7
29	8	7
30	9	7
31	8	9
32	8	9
33	7	8
34	9	8

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
35	8	8
36	8	7
37	8	8
38	9	10
39	8	7
40	8	7
41	9	8
42	7	9
รวม	337	337
ค่าเฉลี่ย	8.02	8.02
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.23$	$E_2 = 80.23$

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงคะแนนกิจกรรม และคะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยี การศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์ หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง ทดสอบภาคสนาม (1:100) จำนวน 42 คน

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
1	8	8
2	9	9
3	8	8
4	8	9
5	9	9
6	8	8
7	7	9
8	8	8
9	8	7
10	9	9
11	8	7
12	7	9
13	8	8
14	8	8
15	8	8
16	7	9
17	7	7
18	8	8
19	8	8
20	8	8
21	7	8
22	8	8
23	8	7
24	8	9
25	8	8
26	8	8
27	9	8
28	8	9
29	8	9
30	8	7
31	9	8
32	8	8
33	8	7
34	8	9

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
35	8	10
36	8	9
37	9	9
38	8	7
39	8	9
40	9	8
41	8	9
42	8	8
รวม	338	346
ค่าเฉลี่ย	8.04	8.23
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.48$	$E_2 = 82.38$

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงคะแนนกิจกรรม และคะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยี การศึกษา เรื่อง ไลดท์ศนุปรกรณ์ หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์
ทดสอบภาคสนาม (1:100) จำนวน 42 คน

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
1	8	8
2	8	8
3	8	9
4	8	9
5	8	7
6	8	8
7	8	7
8	8	9
9	8	9
10	8	8
11	8	8
12	8	8
13	8	8
14	8	9
15	8	8
16	8	8
17	8	7
18	7	8
19	8	7
20	8	7
21	8	8
22	8	9
23	7	8
24	8	9
25	8	9
26	8	7
27	8	9
28	8	8
29	8	8
30	8	9
31	8	7
32	8	7
33	8	9
34	8	8

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 10)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 10)
35	8	7
36	8	8
37	8	8
38	8	8
39	7	8
40	8	8
41	8	7
42	8	7
รวม	333	336
ค่าเฉลี่ย	7.92	8.00
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 79.28$	$E_2 = 80.00$

ภาคผนวก ข

**ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้**

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

ระดับพฤติกรรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
1. นักศึกษาสามารถบอก ความหมายและความ เป็นมาของการฉายภาพได้	1	1			การสอบ
2. นักศึกษาสามารถอธิบาย องค์ประกอบของการ ฉายภาพ ได้		1			การสอบ
3. นักศึกษาสามารถบอก โครงสร้างของเครื่องฉาย ได้	1				การสอบ
4. นักศึกษาสามารถอธิบาย ระบบของเครื่องฉาย ได้		1			การสอบ
5. นักศึกษาสามารถบอกวัสดุฉายประเภทต่างๆ ได้	1	1			การสอบ
6. นักศึกษาสามารถจำแนกเครื่องฉายประเภทต่างๆ ได้	1	1			การสอบ
7. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่อง ฉายภาพข้ามศีรษะ ได้	1	1			การสอบ
8. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของ เครื่องฉายภาพ LCD ได้		1			การสอบ
9. นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉาย สไลด์ ได้			1		การสอบ
10. นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉาย ภาพข้ามศีรษะได้			1		การสอบ
11. นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉาย ภาพ LCD ได้			1		การสอบ
รวม	5	7	3	-	
รวมทั้งหมด	15				

หมายเหตุ ตัวเลขแสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละจุด

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

ระดับพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1. นักศึกษาสามารถ อธิบายเกี่ยวกับคลื่นเสียงและ สัญญาณเสียงได้		1			การสอบ
2. นักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการเกี่ยวกับเสียง ได้		1			การสอบ
3. นักศึกษาสามารถ อธิบายระบบเสียงได้		1			การสอบ
4. นักศึกษาสามารถ อธิบาย ระบบการขยายเสียง ได้		1			การสอบ
5. นักศึกษาสามารถบอก ส่วนประกอบของเครื่อง ขยายเสียงได้	1				การสอบ
6. นักศึกษาสามารถบอกขั้นตอนการ ใช้เครื่องขยาย เสียง ได้			1		การสอบ
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของ เครื่องเล่นเทป ได้		1			การสอบ
8. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของ เครื่องเล่น CD ได้		1			การสอบ
9. นักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงานของ ไมโครโฟน ได้		1			การสอบ
10. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการต่อลำโพงได้			1		การสอบ
รวม	1	7	2	-	
รวมทั้งหมด	10				

หมายเหตุ ตัวเลขแสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละชุด

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

ระดับพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1. นักศึกษาสามารถบอกความหมายของคอมพิวเตอร์ได้	1				การสอบ
2. นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้	1				การสอบ
3. นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้		1			การสอบ
4. นักศึกษาสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผลได้	1				การสอบ
5. นักศึกษาสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ที่จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานได้		1			การสอบ
6. นักศึกษาสามารถจำแนกคอมพิวเตอร์ที่แบ่งประเภทตามความสามารถของระบบได้		1			การสอบ
7. นักศึกษาสามารถบอกชื่ออุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้าได้อย่างถูกต้อง		1			การสอบ
8. นักศึกษาสามารถจำแนกอุปกรณ์แสดงผลได้		1			การสอบ
9. นักศึกษาสามารถจำแนกอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลได้		1			การสอบ
10. นักศึกษาสามารถจำแนกอุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้		1			การสอบ
รวม	3	7		-	
รวมทั้งหมด	10				

หมายเหตุ ตัวเลขแสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละชุด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องโสตทัศนูปกรณ์

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 หลักการฉายภาพ ประเภทของเครื่องฉายภาพ การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

1.หลังจากใช้เครื่องฉายสไลด์เสร็จควรปรับสวิตช์ไว้ตำแหน่งใด

- ก. Hi
- ข. Lo
- ค. Off
- ง. Fan

2. ข้อใดคือความหมายของการฉายภาพ

- ก. การทำให้เกิดภาพปรากฏบนจอและสามารถดูได้อย่างชัดเจน
- ข. การฉายแสงให้กระทบวัตถุแสงสะท้อนเข้าสู่ตาคนดูวัตถุที่เห็นคือการฉายภาพ
- ค. การทำให้เกิดภาพหรือเงาให้ปรากฏบนฉากรับภาพที่สะท้อนแสงเข้าสู่ตาคนดู
- ง. การฉายแสงไปยังวัตถุที่ต้องการฉายเพื่อให้เกิดภาพไปปรากฏบนจอมีขนาดโตพอที่กลุ่มชนสามารถดูได้ชัดเจนและทั่วถึง

3. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ

- ก. หลอดฉาย
- ข. วัสดุฉาย
- ค. กระจกกรองความร้อน
- ง. จานสะท้อนแสง

4. ข้อใดคือองค์ประกอบของการฉายภาพ

- ก. เครื่องฉายภาพ ฟิล์มฉากรับภาพ
- ข. แสงไฟภาพ ฉากรับภาพ
- ค. เครื่องฉายภาพ วัสดุสำหรับฉาย จอรับภาพ
- ง. คนฉายวัสดุฉายเครื่องฉาย

5. เครื่องฉายสไลด์เป็นเครื่องฉายระบบใด
- ก. ระบบฉายตรง
 - ข. ระบบฉายทะลุผ่าน
 - ค. ระบบฉายหักเห
 - ง. ระบบฉายห้องมืด
6. สัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องใช้กับเครื่องประเภทใดฉาย
- ก. เครื่องฉาย Projector
 - ข. เครื่องรับโทรทัศน์
 - ค. เครื่องฉายคอมพิวเตอร์
 - ง. เครื่องฉายภาพ LCD
7. X Prism อยู่ในโครงสร้างของเครื่องฉายใด
- ก. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
 - ข. เครื่องฉายสไลด์
 - ค. เครื่องฉายภาพ LCD
 - ง. เครื่องฉายภาพทึบแสง
8. ข้อใดคือระบบของเครื่องฉาย
- ก. ระบบฉายภาพ
 - ข. ระบบฉายนอกห้อง
 - ค. ระบบฉายหักเห
 - ง. ระบบฉายสะท้อน
9. การวางแผนไลบนเครื่องฉายภาพที่ถูกต้องคือข้อใด
- ก. หันส่วนบนไปทางผู้ชม
 - ข. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวกลับ
 - ค. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวตั้ง
 - ง. หันส่วนล่างไปทางผู้ชม

10. การใส่ฟิล์มสไลด์ลงในถาดที่ถูกต้องคือ

- ก. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวกลับลง
- ข. หันด้านผิวด้านหาตัวเราหัวกลับลง
- ค. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวตั้ง
- ง. หันด้านผิวด้านหาตัวเราหัวกลับ

แบบทดสอบหลังเรียน

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเป็นเครื่องฉายระบบใด
 - ก. ระบบฉายในห้อง
 - ข. ระบบฉายอ้อม
 - ค. ระบบฉายหักเห
 - ง. ระบบฉายสะท้อน

2. วัสดุฉายแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
 - ก. เล็ก ใหญ่
 - ข. สี ขาวดำ
 - ค. อ่อน แข็ง
 - ง. โปร่งแสง ทึบแสง

3. ข้อใดคือโครงสร้างของเครื่องฉายภาพ
 - ก. เลนส์รวมแสง
 - ข. ตัวเครื่อง
 - ค. เลนส์ฉาย
 - ง. ถูกทุกข้อ

4. เมื่อเลิกใช้เครื่องฉายสไลด์ควรปรับสวิตช์ไว้ในตำแหน่งใดก่อน
 - ก. Hi
 - ข. Lo
 - ค. Off
 - ง. Fan

5. ข้อใดเป็นเครื่องฉายระบบฉายตรง
 - ก. เครื่องฉายภาพ LCD
 - ข. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
 - ค. เครื่องฉายสไลด์
 - ง. เครื่องฉายภาพทึบแสง

6. กระจกเงาราบสะท้อนแสงเกี่ยวข้องกับเครื่องฉายชนิดใด

- ก. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- ข. เครื่องฉายสไลด์
- ค. เครื่องฉายภาพ LCD
- ง. เครื่องฉายภาพทึบแสง

7. ความหมายของการฉายภาพคือข้อใด

- ก. การทำให้เกิดภาพปรากฏบนจอและสามารถดูได้อย่างชัดเจน
- ข. การฉายแสงให้กระทบวัตถุแสงสะท้อนเข้าสู่ตาคนดูวัตถุที่เห็นคือการฉายภาพ
- ค. การทำให้เกิดภาพหรือเงาให้ปรากฏบนฉากรับภาพที่สะท้อนแสงเข้าสู่ตาคนดู
- ง. การฉายแสงไปยังวัตถุที่ต้องการฉายเพื่อให้เกิดภาพไปปรากฏบนจอมีขนาดโตพอที่กลุ่มชนสามารถดูได้ชัดเจนและทั่วถึง

8. แม่สีทางแสง คือ แดง เขียว น้ำเงิน เกี่ยวข้องกับเครื่องฉายในข้อใด

- ก. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- ข. เครื่องฉายสไลด์
- ค. เครื่องฉายภาพ LCD
- ง. เครื่องฉายภาพทึบแสง

9. สัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องใช้กับเครื่องประเภทใด

- ก. เครื่องฉาย Projector
- ข. เครื่องรับโทรทัศน์
- ค. เครื่องฉายคอมพิวเตอร์
- ง. เครื่องฉายภาพ LCD

10. การวางแผนไสบนเครื่องฉายภาพที่ถูกต้องคือข้อใด

- ก. หันส่วนบนไปทางผู้ชม
- ข. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวกลับ
- ค. หันด้านผิวมันหาตัวเราหัวตั้ง
- ง. หันส่วนล่างไปทางผู้ชม

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

1. เสียงที่หูมนุษย์ได้ยินอยู่ในช่วงความถี่ใด

- ก. 20 - 2,000 เฮิรต์
- ข. 200-2,000 เฮิรต์
- ค. 200 - 20,000 เฮิรต์
- ง. 20 - 20,000เฮิรต์

2. การกำเนิดของเสียงเปรียบได้กับข้อใด

- ก. คลื่นของน้ำ
- ข. การพัดของลม
- ค. กระจายเหมือนแสง
- ง. แผ่เหมือนความร้อน

3. ระบบเสียง Multi channel คือข้อใด

- ก. ระบบเสียงสเตอริโอ
- ข. ระบบเสียงไกลล์ และ ไกล
- ค. ระบบเสียงดังและเสียงปกติ
- ง. ระบบโมโน

4.การขยายเสียงใช้หลักการใด

- ก. เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. เปลี่ยนพลังงานเสียงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า
- ค. การสั่นโมเลกุลของอากาศเป็นคลื่นเสียง
- ง. ขยายพลังงานเสียงให้แรงขึ้น

5. ในขณะใช้งานเครื่องขยายเสียงแล้วมีเสียงหวีดหอนควรทำอย่างไร

- ก. ปิดสวิทช์หรือถอดปลั๊กไฟฟ้า
- ข. ปรับลดไวลุ่มช่องไมโครโฟนลง
- ค. ปรับลดมาสเตอร์ไวลุ่มลง
- ง. ปรับลดเสียงแหลม

6. ข้อใดคือจุดต่อลำโพงระยะใกล้
- ก. 800 ,500 , 250 โอห์ม
 - ข. 750 , 450 , 150 โอห์ม
 - ค. 16 , 8 , 4 โอห์ม
 - ง. 2 , 6 , 12 โอห์ม
7. ข้อใดคือประเภทของลำโพง
- ก. ลำโพงเบส ลำโพงสนาม
 - ข. ลำโพงเสียงกลางลำโพงเสียงแหลม
 - ค. ลำโพงตู้ ลำโพงฮอร์น
 - ง. ลำโพงกรวยลำโพงฮอร์น
8. ส่วนใดของไมโครโฟนที่มีหน้าที่รับเสียง
- ก. แม่เหล็ก
 - ข. ขดลวดตัวนำ
 - ค. หม้อแปลง
 - ง. ไคอะแฟรม
9. การอ่านข้อมูลของแผ่น Compact disc (Optical Disc) ใช้หลักการใด
- ก. การสั่น
 - ข. การหมุน
 - ค. การเหนี่ยวนำ
 - ง. การกวาดแสงเลเซอร์
10. หลักการทำงานของเทปเสียงใช้หลักการใด
- ก. คลื่นแม่เหล็ก
 - ข. รังสีความร้อน
 - ค. สัญญาณแสง
 - ง. การเสียดสี

แบบทดสอบหลังเรียน

1. พลังงานเสียงกระจายออกไปเปรียบได้กับข้อใด

- ก. คลื่นของน้ำ
- ข. การพัดของลม
- ค. กระจายเหมือนแสง
- ง. แผ่เหมือนความร้อน

2. เสียงเกิดจาก

- ก. การสั่นสะเทือนของวัตถุแล้วแพร่ไปในตัวกลาง
- ข. การกักขังของแหล่งกำเนิดเสียง
- ค. การอัดขยายอนุภาคของอากาศ
- ง. การกระเพื่อมโมเลกุลของอากาศ

3. ระบบเสียงที่สามารถบอกทิศทางได้คือ

- ก. ระบบเสียงด้านซ้ายและขวา
- ข. ระบบเสียงใกล้ และไกล
- ค. ระบบเสียงดังและเสียงปกติ
- ง. ระบบสเตอริโอ

4. ข้อใดคือ Input Signal ของระบบขยายเสียง

- ก. ไมโครโฟน
- ข. ปลั๊กไฟฟ้า
- ค. หม้อแปลงไฟฟ้า
- ง. สายนำสัญญาณ

5. Auxiliary คือข้อใด

- ก. วงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ข. ช่องรับสัญญาณเข้า
- ค. สวิตช์และปุ่มควบคุม
- ง. ช่องหรือจุดต่อสัญญาณออก

6. ก่อนเปิดสวิทซ์ไฟฟ้าเข้าเครื่องขยายเสียงต้องปรับปุ่ม โวลุ่มให้อยู่ตำแหน่งใด

- ก. สูงสุด
- ข. กึ่งกลาง
- ค. ต่ำสุด
- ง. ประมาณ 7-8 ของความดังทั้งหมด

7. หลักการทำงานของเครื่องเล่นเทป ใช้หลักการใด

- ก. การเสียดสี
- ข. การหมุน
- ค. การเหนี่ยวนำ
- ง. การกวาดแสงเลเซอร์

8. อลูมิเนียมที่เคลือบแผ่นและบันทึกข้อมูลของ Compact Disc อยู่ในรูปแบบใด

- ก. Pit Hold
- ข. Land Hold
- ค. diod hold
- ง. Pit Land

9. ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ทางเสียงทำหน้าที่

- ก. เปลี่ยนคลื่นเสียงให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า
- ข. ขยายสัญญาณเสียง
- ค. รับเสียงแล้วขยาย
- ง. ขยายสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง

10. การต่อลำโพงหลายตัวมีวิธีต่อ 3 แบบคือ

- ก. อนุกรม อันดับ ขนาน
- ข. โกล้ โกล เสียงตามสาย
- ค. ขนาน ผสม อนุกรม
- ง. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

1. จอภาพคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

- ก. จอแก้ว จอเงิน
- ข. จอโปร่งแสง จอทึบแสง
- ค. จอโค้ง จอแบน
- ง. จอสัมผัส จอธรรมดา

5. Note book computer จัดได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดใด

- ก. ไมโครคอมพิวเตอร์
- ข. มินิคอมพิวเตอร์
- ค. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์
- ง. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์

3. คำว่า "Computare" ในภาษาลาตินแปลว่า

- ก. การนับ หรือการคำนวณ
- ข. การประมวลผล
- ค. การเปรียบเทียบ
- ง. การเก็บข้อมูล

4. จอยสติคเป็นอุปกรณ์รับคำสั่งประเภทใด

- ก. อุปกรณ์กวาดข้อมูล
- ข. อุปกรณ์แท่งชี้ควบคุม
- ค. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งและวาดรูป
- ง. อุปกรณ์ระบบกด

5. ข้อใดคือการจำแนกคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

- ก. ความสามารถของระบบ
- ข. หลักการประมวลผล
- ค. คอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ
- ง. คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล

6. ข้อใดคืออุปกรณ์แสดงผลของระบบคอมพิวเตอร์

- ก. เครื่องพิมพ์
- ข. กล้องดิจิทัล
- ค. แผ่นสัมผัส
- ง. สแกนเนอร์

7. เครื่องพิมพ์เป็น โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ชั้นตอนใด

- ก. ข้อมูลออก
- ข. การพิมพ์
- ค. แสดงผล
- ง. ประมวลผล

8. ข้อใดคือคอมพิวเตอร์ชนิดเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

- ก. เพื่องานโครงการอวกาศ
- ข. เชื่อมต่อผู้ ATM ของธนาคารทั่วประเทศ
- ค. ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงพยาบาล
- ง. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

9. ข้อใดคือโครงสร้างของคอมพิวเตอร์

- ก. ข้อมูล
- ข. โปรแกรม
- ค. คำสั่ง
- ง. ไม่มีข้อถูก

10.ระบบ People wear คอมพิวเตอร์หมายถึง

ก. ข้อมูล

ข. โปรแกรม

ค. โปรแกรมเมอร์

ง. คำสั่ง

แบบทดสอบหลังเรียน

1. จอภาพคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ
 - ก. จอกว้าง จอปกติ
 - ข. จอ CRT จอLCD
 - ค. จอ โคลิ่ง จอแบน
 - ง. จอแก้ว จอเงิน

2. ความหมายของคอมพิวเตอร์คือข้อใด
 - ก. การคิดคำนวณ การประมวลผล
 - ข. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล
 - ค. เครื่องจักรกล สามารถคิดประมวลผล และทำตามคำสั่งมนุษย์ได้
 - ง. เครื่องมือที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้งานและรับคำสั่งจากมนุษย์ได้

3. ข้อใดคือองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - ก. ข้อมูล
 - ข. เครื่องคอมพิวเตอร์
 - ค. โปรแกรมเมอร์
 - ง. ถูกทุกข้อ

4. ข้อใดคือโครงสร้างของคอมพิวเตอร์
 - ก. รับข้อมูลเข้า ประมวลผลข้อมูล แสดงผลลัพธ์
 - ข. ผู้ใช้เครื่องคอม โปรแกรมหรือคำสั่ง
 - ค. เครื่องคอมพิวเตอร์คนคำสั่งหรือ โปรแกรม
 - ง. เครื่องคอม โปรแกรมข้อมูล

5. ข้อใดคือคอมพิวเตอร์ชนิดซูเปอร์คอมพิวเตอร์
 - ก. เพื่องานโครงการอวกาศ
 - ข. เชื่อมต่อตู้ ATM ของธนาคารทั่วประเทศ
 - ค. ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงพยาบาล
 - ง. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

6. ข้อใดคือการจำแนกคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล
- ก. คอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานอเนกประสงค์
 - ข. คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม
 - ค. คอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ
 - ง. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์
7. เครื่องอ่านบาร์โค้ดคือ
- ก. เครื่องอ่านรหัสสินค้า
 - ข. เครื่องกำหนดเวลาสินค้า
 - ค. อุปกรณ์รับคำสั่งของคอมพิวเตอร์
 - ง. เครื่องยิงแสงเลเซอร์
8. Modem แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือข้อใด
- ก. อนุล็อกและดิจิทัล
 - ข. ภายนอกและภายใน
 - ค. intranet และ internet
 - ง. ความเร็วสูงและความเร็วสูงพิเศษ
9. Ribbon ใช้กับเครื่องพิมพ์แบบใด
- ก. แบบกระทบ
 - ข. แบบขาวดำ
 - ค. แบบความร้อน
 - ง. แบบพลอตเตอร์
10. ข้อใดคือการจำแนกคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล
- ก. คอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานอเนกประสงค์
 - ข. คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม
 - ค. คอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ
 - ง. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ข

แผนการสอน

เรื่องโสตทัศนูปกรณ์

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

9.1. หลักการฉายภาพ

- 9.1.1 ความหมายและความเป็นมาของการฉายภาพ
- 9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ
- 9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.5 วัสดุฉาย

9.2. ประเภทของเครื่องฉายภาพ

- 9.2.1 เครื่องฉายสไลด์
- 9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.2.3 เครื่องฉายภาพLCD

9.3 .การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

- 9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์
- 9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพLCD

หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

10.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

- 10.1.1 คลื่นเสียงและสัญญาณเสียง
- 10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง
- 10.1.3 ระบบการขยายเสียง

10.2 เครื่องขยายเสียง

- 10.2.1 การขยายเสียง
- 10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง
- 10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

- 10.3.1 เครื่องบันทึกและเล่นเทป
- 10.3.2 เครื่องเล่น CD
- 10.3.3 ไมโครโฟน

10.4 ลำโพง

10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง

10.4.2 ประเภทของลำโพง

10.4.3 การต่อลำโพง

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

11.1.4 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ

11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

รายละเอียดชุดวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

เทคโนโลยีการศึกษา (1032101)

ปัญหาในการเรียนการสอน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา สื่อการสอน การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา เครื่องฉายภาพ เครื่องเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อมวลชนการศึกษา นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา การสอนทางไกล เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อประสมคอมพิวเตอร์

2. วัตถุประสงค์ชุดวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การผลิตและใช้สื่อการสอน
2. เพื่อเป็นแนวทางให้นำความรู้ไปผลิตสื่อ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

3. รายชื่อหน่วยการสอน

- บทเรียนที่ 1 ปัญหาในการเรียนการสอน
- บทเรียนที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 3 บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 4 กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 5 สื่อการสอน
- บทเรียนที่ 6 การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน
- บทเรียนที่ 7 ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก
- บทเรียนที่ 8 การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 9 เครื่องฉายภาพ
- บทเรียนที่ 10 เครื่องเสียง
- บทเรียนที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 12 สื่อมวลชนการศึกษา และสื่อประสมคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- บทเรียนที่ 14 การสอนทางไกล
- บทเรียนที่ 15 นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา

วัตถุประสงค์หน่วยที่ 9

เครื่องฉายภาพ

วัตถุประสงค์ของหน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการฉายภาพได้
2. ผู้เรียนสามารถบอกโครงสร้างของการฉายภาพได้
3. ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของเครื่องฉายภาพได้
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ ได้
5. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ ได้

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

เนื้อหา

ตอนที่ 9.1 หลักการฉายภาพ

- 9.1.1 ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ
- 9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ
- 9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.5 วัสดุฉาย

ตอนที่ 9.2 ประเภทของเครื่องฉายภาพ

- 9.2.1 เครื่องฉายสไลด์
- 9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD

ตอนที่ 9.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

- 9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์
- 9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

แนวคิด

เครื่องฉายภาพเป็น โสตทัศนูปกรณ์ที่มีบทบาทในการเรียนการสอนอย่างสำคัญยิ่ง ที่ผู้สอนใช้ในการสื่อสารเนื้อหาสาระจากผู้สอน ไปยังผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องชัดเจน มีความเข้าใจในบทเรียนที่เป็นภาพ โดยเฉพาะในข้อจำกัดของสื่อที่เป็นของจริงบางอย่าง เช่น สื่อมีขนาดเล็กหรือ สลับซับซ้อน โสตทัศนูปกรณ์ประเภทเครื่องฉายช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ในการใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมีการศึกษาเรียนรู้เพื่อที่จะใช้ได้อย่างถูกต้องตลอดถึงการบำรุงรักษา

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถอธิบาย ความหมาย องค์ประกอบ โครงสร้าง ระบบ และวัสดุฉายได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ” แล้วผู้เรียนสามารถจำแนกเครื่องฉายประเภทต่างๆ ได้

3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายได้

ตอนที่ 9.1 หลักการฉายภาพ

หัวเรื่อง

- เรื่องที่ 9.1.1 ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ
- 9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ
- 9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.5 วัสดุฉาย

แนวคิด

วิวัฒนาการของการฉายภาพ ได้บ่งบอกถึงมนุษย์ได้ใช้เครื่องฉายภาพมาตั้งแต่โบราณเพื่อสื่อสารและถ่ายทอด เพื่อให้เข้าใจหลักการฉายภาพ จึงต้องเข้าใจในเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้ คือ องค์ประกอบของเครื่องฉายภาพ โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ ระบบของเครื่องฉายภาพ และวัสดุที่ใช้ฉาย

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง ความเป็นมาและความหมายของการฉาย แล้วนักศึกษาสามารถบอก ความหมายและความเป็นมาของการฉายได้
2. หลังจากศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของการฉาย แล้วนักศึกษาสามารถอธิบาย องค์ประกอบของการฉาย ได้
3. หลังจากศึกษา เรื่อง โครงสร้างของเครื่องฉาย แล้วนักศึกษาสามารถบอก โครงสร้างของเครื่องฉาย ได้
4. หลังจากศึกษา เรื่อง ระบบของเครื่องฉาย แล้วนักศึกษาสามารถอธิบาย ระบบของเครื่องฉาย ได้
5. หลังจากศึกษา เรื่อง วัสดุฉาย แล้วนักศึกษาสามารถบอก วัสดุฉายประเภทต่างๆ ได้

หลักการฉายภาพ

9.1.1 ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ

ความคิดฝันของมนุษย์ที่จะเล่าเรื่องราวต่างๆด้วยภาพ ได้มีมานานแล้ว อาจจะต้องยุคโบราณก็เป็นได้ เขาวินท์ เซกูร์ตสัน (2529 : 3) ได้สันนิฐานว่า ในขั้นแรกเป็นการใช้มือเล่นเงาให้เกิดรูปร่างต่างๆที่เคลื่อนไหวได้หน้ากองไฟโดยมีผนังถ้ำเป็นจอ

จุดเริ่มต้นของการฉายภาพนั้น ได้เริ่มขึ้นในราวศตวรรษที่ 17 โดยนักประดิษฐ์คิดทำตะเกียงสำหรับฉายภาพเรียกว่า แมจิก แลนเทิร์น (Magic Lantern)

การฉายภาพ เป็นการฉายแสงไปยังวัตถุที่ต้องการฉาย เพื่อให้ได้ภาพไปปรากฏบนจอมีขนาดโคพอที่กลุ่มชนสามารถดูได้ชัดเจนและทั่วถึง

9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ

มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ประการ

1. เครื่องฉายภาพ (Projectors) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องฉายภาพนิ่งและ เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว

2. วัสดุสำหรับฉาย (Materials) แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ โปร่งแสงและทึบแสง

3. จอรับภาพ (Projection Screens) มี 2 ประเภท คือ จอทึบแสงและจอโปร่งแสง

9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉาย

1. ตัวเครื่อง (Body)

2. แหล่งกำเนิดแสง (Light Source)

2.1 หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หลอดชนิดนี้มักจะมีขนาดใหญ่ ความร้อนสูง

2.2 หลอดฮาโลเจน (Halogen Lamp) แสงสีนวลและความสว่างสูง หลอดประเภทนี้จะใช้หินควอทมาทำหลอดแก้วเพื่อให้ทนกับความร้อนสูงขึ้น

3. งานสะท้อนแสง (Reflector) มีลักษณะเป็นงานโค้งสะท้อนแสงจากทางด้านหลังของหลอดฉายไปรวมกับแสงทางด้านหน้า

4. เลนส์รวมแสง (Condenser Lens) เป็นเลนส์นูน ทำหน้าที่รวมแสงจากหลอดฉายให้ไปในทิศทางเดียวกัน

5. เลนส์ฉาย (projection or Objective Lens) เป็นเลนส์นูน เป็นส่วนที่ทำให้เกิดภาพ โดยแสงจากหลอดฉายผ่านเลนส์รวมแสงไปยังวัสดุฉาย แล้วผ่านเข้าเลนส์ฉายไปสู่จอ

6. กระจกกรองความร้อน (heat Absorbing Glass) ป้องกันความร้อนจากหลอดไปสู่วัสดุฉายมากเกินไป

7. ที่ใส่วัสดุฉาย มีขนาดและลักษณะต่างๆกัน
8. พัดลม (Fan) สำหรับระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดฉาย

9.1.4 ระบบของเครื่องฉาย

โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ ระบบฉายตรง ระบบฉายสะท้อน และระบบฉายอ้อม

1. ระบบฉายตรง (direct Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัสดุที่ฉายไปปรากฏบนจอ เช่น เครื่องฉายสไลด์
2. ระบบฉายอ้อม (Indirect Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องผ่านวัสดุเพียงแต่มีแผ่นกระจกเงาเพิ่มเข้ามาเพื่อรับแสงให้หักเหไปในทิศทางที่ต้องการ เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
3. ระบบฉายสะท้อน (Reflect Projection) เป็นระบบที่แสงจากหลอดฉายส่องมายังวัสดุที่จะฉายก่อน แล้วสะท้อนไปยังที่กระจกเงาที่อยู่ส่วนบน ซึ่งเอียงทำมุม 45 องศา กับวัสดุที่ฉาย กระจกเงานี้จะสะท้อนแสงผ่านไปยังเลนส์ฉายออกไปสู่จอ เช่น เครื่องฉายวัสดุทึบแสง

9.1.5 วัสดุฉาย (Projection Materials) แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ วัสดุโปร่งแสง และวัสดุทึบแสง

9.2 เครื่องฉายประเภทต่างๆ

หัวเรื่อง

เรื่องที่ 9.2.1 เครื่องฉายสไลด์

เรื่องที่ 9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

เรื่องที่ 9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD

แนวคิด

เครื่องฉายประเภทต่างๆมีจุดประสงค์ในการใช้งานที่ต่างกันออกไป ความเหมาะสมในการใช้เครื่องฉายเพื่อเป็นสื่อในการสอน ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่จะถ่ายทอด ที่นำมาผลิตวัสดุฉายจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องฉายหลากหลายประเภท ตามวัสดุฉาย

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายสไลด์” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายสไลด์ ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพ LCD” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายภาพ LCD ได้

9.2.1 เครื่องฉายสไลด์

สไลด์ เป็นสื่อที่จัดอยู่ในประเภทภาพนิ่ง เครื่องฉายชนิดนี้เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งโปร่งใสในระบบฉายตรง มีส่วนประกอบ ที่สำคัญได้แก่ หลอดฉาย งานสะท้อนแสง เลนส์รวมแสง เลนส์ฉาย ช่องใส่วัสดุฉาย และพัดลมระบายความร้อน

ชนิดเครื่องฉายสไลด์ แบ่งได้ดังนี้

- 1.1 เครื่องฉายสไลด์แบบธรรมดา เป็นเครื่องที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงภาพโดยใช้มือดันให้ภาพเลื่อนเข้าเลื่อนออก
- 1.2 เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติ จะมีมอเตอร์ช่วยในการเปลี่ยนภาพ โดยมีกลไกทางอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมให้มอเตอร์ทำงาน

9.2.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

เป็นเครื่องฉายภาพหนึ่งในระบบฉายอ้อม มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น เครื่องฉายภาพโปร่งใส เครื่องฉายเหนือศีรษะ หรือเรียกทับศัพท์ว่าเครื่องฉายโอเวอร์เฮด

ส่วนประกอบของเครื่องฉายข้ามศีรษะ

แบ่งออกได้ เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ตัวเครื่องฉาย หัวฉาย และเสาเลนส์

1. ตัวเครื่องฉาย (Projector Body) ตัวเครื่องใช้สำหรับเป็นที่ติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องฉายที่สำคัญได้แก่ หลอดฉาย งานสะท้อนแสง พัดลมระบายความร้อน แท่นสำหรับวางวัสดุฉาย(Stage) เลนส์เกลี้ยงแสงหรือเฟรสเนลเลนส์ (Fresnel Lens) สวิตช์ เสาเลนส์ แท่นที่ใช้วางวัสดุฉายของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะมีหลายขนาด ที่นิยมใช้มีขนาดประมาณ 10 x 10 นิ้ว
2. หัวฉาย (Projector Head)
3. เสาและแขนยึดเลนส์ (Lens Arm)

9.2.4 เครื่องฉายภาพ LCD (Liquid Crystal Display)

หลายคนรู้จัก คำว่า LCD (Liquid Crystal Display) Projector ในรูปแบบของเครื่องฉายเลนส์เดี่ยวหรือเครื่องฉายภาพวิดิทัศน์ ผู้ผลิตนำเอาแผ่น LCD 3 แผ่น มาวาง โดยแต่ละแผ่นจะทำงานแต่ละสี ซึ่งเป็นแม่สีทางแสง คือ แดง เขียว น้ำเงิน และแต่ละแผ่น ก็กำเนิดภาพจากสัญญาณคอมพิวเตอร์ หรือวิดีโอ ที่ป้อนเข้ามา

หลักการทำงานของเครื่องฉาย LCD ถ้าเราเอาจุดของ LCD เล็กๆมาเรียงต่อกันบนแผ่นกระจก แล้วให้เกิดการคิดคืบ ของแต่ละจุดตามความต้องการ ก็จะได้ภาพ หรือตัวอักษร ตามที่ต้องการ เมื่อเราเอาแผ่นดังกล่าว ไปฉายด้วยไฟ ก็จะได้ภาพ ปรากฏขึ้น

ตอนที่ 9.3

การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

เรื่อง

- เรื่องที่ 9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์
- เรื่องที่ 9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- เรื่องที่ 9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

แนวคิด

การที่จะใช้เครื่องฉายเป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดให้บรรลุวัตถุประสงค์ จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการใช้เครื่องฉายประเภทต่างๆ ตลอดถึงการบำรุงรักษา เพื่อให้อายุการใช้งานที่ยาวนาน

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ แล้ว นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แล้ว นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD แล้ว นักศึกษาสามารถ ใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD ได้

9.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉาย

9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์

1. ติดตั้งเครื่องฉายสไลด์บนโต๊ะหรือแท่นที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใส่ภาพสไลด์ลงถาดบรรจุสไลด์ให้ถูกต้อง
 - 2.1 เปิดฝาครอบถาดสไลด์
 - 2.2 หมุนแผ่นโลหะใต้ถาดให้เข้าล็อก
 - 2.3 เรียงสไลด์ลงในถาดตามลำดับ
 - 2.4 นำถาดสไลด์วางบนเครื่องฉายจนเข้าที่
3. เสียบปลั๊กไฟเครื่องฉายสไลด์
4. เปิดสวิทช์เครื่องฉาย กดปุ่มหรือคันกลไกเปลี่ยนสไลด์ให้ภาพไปปรากฏบนจอ และปรับให้ภาพเต็มจอโดยเลื่อนระยะระหว่างเครื่องฉายกับจอ หรือปรับจากเลนส์ในกรณีใช้เลนส์ซูมและปรับโฟกัสของภาพบนจอให้ชัดเจน
5. หลังจากฉายเสร็จแล้วให้ปิดสวิทช์ และนำถาดสไลด์ออกจากเครื่อง รอจนเครื่องเย็นจึงเก็บเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆให้เรียบร้อย

การบำรุงรักษา เครื่องฉายสไลด์

1. ไม่ควรจับฟิล์มโดยตรง เพราะจะทำให้ฟิล์มมีรอยนิ้วมือ
 2. แผ่นสไลด์ที่เป็นกรอบกระดาษ เมื่อใช้ไปนานๆกาวจะเสื่อมสภาพ ควรซ่อมหรือเปลี่ยนกรอบใหม่ให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้
 3. ในขณะที่ฉายถ้าแผ่นสไลด์ติดขัดให้ปิดสวิทช์เครื่องฉายทันที
 4. ทำความสะอาดเครื่องด้วยแปรงปัดฝุ่นหรือใช้ลมเป่าแล้วใช้ผ้านุ่มๆเช็ดให้สะอาด
 5. ทำความสะอาดเลนส์ฉายและเลนส์รวมแสง ด้วยน้ำยาสำหรับทำความสะอาดเลนส์
 6. การเคลื่อนย้ายเครื่องฉาย ควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระทบกระเทือนมาก
 7. ถ้าหลอดฉายขาด ให้ใช้หลอดที่มีขนาดและลักษณะเช่นเดียวกับที่เครื่องกำหนด
- หลังจากใช้เสร็จแล้วให้ปิดฝาครอบเลนส์ฉายทุกครั้ง ไม่ควรทิ้งฟิล์มไว้ในเครื่องเพราะอาจจะทำให้ฟิล์มโค้งงอได้

9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

1. ตั้งเครื่องฉายหน้าชั้นเรียน โดยตั้งบนโต๊ะที่แข็งแรง ปกติจะตั้งเครื่องฉายให้ห่างจากจอประมาณ 5 ถึง 10 ฟุต

2. เสียบปลั๊กไฟเข้าเครื่องให้แน่น เปิดสวิตช์หลอดฉายให้แสงปรากฏบนจอ ส่วนการทำงานของพัลลภระบายความร้อน จะมีเทอร์โมสตัท ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ
3. จัดขนาดกรอบแสงให้พอดีจอ โดยค่อยๆเลื่อนเครื่องฉายเข้าหาจอ หรือห่างจากจอ
4. วางสิ่งที่ต้องการฉาย บนแท่นวางวัสดุฉาย โดยหันส่วนบนไปทางผู้ชมและส่วนล่างหันไปทางจอ ปรับภาพบนจอให้ชัดเจนโดยหมุนปุ่มปรับโฟกัส
5. หลังจากฉายเสร็จแล้วให้ปิดสวิตช์หลอดฉาย ปลดปล่อยพัลลภระบายความร้อนทำงานหรือจนกว่าจะหยุดทำงานจึงถอดปลั๊กออก

การบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

1. ทำความสะอาดส่วนต่างๆ
 - 1.1 แท่นวางวัสดุฉายซึ่งเป็นแผ่นกระจกใสใช้น้ำยาเช็ดกระจกเช็ดด้วยผ้านุ่ม
 - 1.2 แผ่นเฟรสเนลเลนส์ มีลักษณะคล้ายแผ่นพลาสติกใส 2 แผ่น ประกบติดกันซึ่งแต่ละแผ่นมีร่องเล็กๆเป็นวงซ้อนกัน ทำความสะอาดด้วยน้ำยาเช็ดกระจกเช่นเดียวกัน ถอดแผ่นเลนส์ออกมาทำความสะอาด ระวังอย่าให้ผิวด้านเพราะจะทำให้ปรับภาพบนจอไม่ได้ ให้สังเกตข้อความที่อยู่บนเลนส์ มักจะมีคำว่า UP ซึ่งจะหมายถึงอยู่ด้านบน หรือ LAMP SIDE ซึ่งหมายถึงหลอดฉายที่อยู่ด้านล่าง
 - 1.3 เลนส์ฉาย ทำความสะอาดด้วยกระดาษเช็ดเลนส์
 - 1.4 กระจกสะท้อนแสงและจานสะท้อนแสง ทำความสะอาดโดยเช็ดด้วยผ้าเนื้อนุ่ม
2. ปุ่มปรับโฟกัส ควรหล่อคน้ำมันหรือทาวาสลินและปรับสกรูบังคับให้มีความฝืดพอดี
3. ระวังการเคลื่อนย้ายเครื่องด้วยความระมัดระวัง
4. ในขณะที่ใช้เครื่อง ถ้าช่วงใดไม่ได้พูดถึงสิ่งที่กำลังฉายอยู่ ควรปิดสวิตช์หลอดฉายเพื่อไม่ให้หลอดฉายและเครื่องฉายเสื่อมสภาพโดยใช่เหตุ
5. หลอดฉายเมื่อชำรุดหรือเสื่อมสภาพให้เปลี่ยนใหม่ โดยใช้หลอดที่มีขนาดเท่าเดิม

วัสดุฉายที่ใช้กับเครื่องฉายข้ามศีรษะ

1. แผ่นพลาสติกใส
2. แผ่นอะซิเตทใส
3. แผ่นโปร่งใสมาตรฐานจะมีขนาดประมาณ 8.5 x 11 นิ้ว

วัสดุที่ใช้เขียนแผ่นใส มีหลายชนิด ได้แก่ ดินสอสี หมึกอินเดียน ปากกา และปากกาสำหรับใช้เขียนแผ่นใสโดยเฉพาะ ซึ่งมี 2 แบบ คือ แบบชั่วคราว จะมีคำว่า Non – permanent หรือ Water Soluble สิ่งเขียนไว้สามารถใช้น้ำลบบออกได้โดยใช้ผ้าหรือสำลีชุบน้ำพอหมาดแล้วเช็ดออก อีก

แบบหนึ่งคือแบบถาวรจะมีคำว่า Permanent หรือ Waterproof อยู่ที่ปากกา ใช้สำหรับเขียนหรือวาดภาพที่ต้องการเก็บไว้หลายๆครั้ง ถ้าจะลบออกให้ใช้แอลกอฮอล์

9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

1. ดึงเครื่องฉายบนโต๊ะหรือชั้นที่มั่นคงแข็งแรง
2. ต่อสายไฟฟ้า สายสัญญาณ
3. เสียบปลั๊กไฟฟ้า ต้องมั่นใจว่าสวิทช์ปิดเปิดเครื่องต้องอยู่ตำแหน่งปิด(Off)
4. เปิดสวิทช์ไฟฟ้าเข้าเครื่อง รอจนกว่าเครื่องพร้อมใช้งาน(ประมาณ 10 วินาที)
5. ปรับขนาด และความคมชัดของภาพ ปรับเครื่องฉายให้ฉากกับจอรับภาพ
6. กดปุ่มเพื่อเลือกแหล่งสัญญาณภาพ
7. เมื่อเลิกใช้ให้กดปุ่มสแตนด์บายเครื่องจนกว่าพัดลมระบายความร้อนหยุดทำงาน
8. ปิดสวิทช์ไฟฟ้า ถอดปลั๊กไฟฟ้า เก็บสายสัญญาณ ปรับเลนส์ฉาย -ขาดังของเครื่องให้อยู่ในสภาพเดิม
9. ใช้แปรงปัดฝุ่น หรือผ้านุ่มทำความสะอาด เป่าฝุ่นฟองน้ำกรองฝุ่นตามระยะเวลา
10. เก็บเครื่องไว้ในกล่องหรือกระเป๋าที่แข็งแรง และปลอดภัย

หน่วยที่ 10

เครื่องเสียง

เนื้อหา

ตอนที่ 10.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

- 10.1.1 คลื่นเสียงสัญญาณเสียง
- 10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง
- 10.1.3 ระบบการขยายเสียง

ตอนที่ 10.2 เครื่องขยายเสียง

- 10.2.1 การขยายเสียง
- 10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง
- 10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

ตอนที่ 10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

- 10.3.1 เครื่องเล่นเทป
- 10.3.2 เครื่องเล่น CD
- 10.3.3 ไมโครโฟน

ตอนที่ 10.4 ลำโพง

- 10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง
- 10.4.2 ประเภทของลำโพง
- 10.4.3 การต่อลำโพง

แนวคิด

เครื่องเสียงเป็น ทัศนูปกรณ์ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการการศึกษา ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนใช้เป็นสื่อการสอนทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ ตามที่ตั้งไว้และช่วยกระตุ้นในบทเรียนที่ใช้ทัศนูปกรณ์ ประเภทเครื่องเสียงเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น และจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องเสียง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการทางเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบาย ระบบการขยายเสียง ระบบเสียง คลื่นเสียง สัญญาณเสียง ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องขยายเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายระบบขยายเสียง บอกส่วนประกอบ และใช้เครื่องขยายเสียงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “แหล่งกำเนิดเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงาน และใช้ เครื่องเล่นเทป เครื่องเล่น CD ไมโครโฟน ได้
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลำโพง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงานของ หลักการทำงานของลำโพง จำแนกประเภทของลำโพง และต่อลำโพงได้

ตอนที่ 10.1

แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

เรื่อง

เรื่องที่ 10.1.1 คลื่นเสียงสัญญาณเสียง

เรื่องที่ 10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง

เรื่องที่ 10.1.3 ระบบการขยายเสียง

แนวคิด

เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของเสียง เช่นการกำเนิดเสียง ระบบเสียง ตลอดจนถึงคลื่น และสัญญาณเสียง เพื่อเป็นแนวทางเกี่ยวกับการขยายเสียง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “คลื่นเสียงสัญญาณเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายเกี่ยวกับคลื่นเสียงและสัญญาณเสียงได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการเกี่ยวกับเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการเกี่ยวกับเสียงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ระบบเสียง” แล้วนักศึกษาสามารถ อธิบายระบบเสียงได้

10.1.1 คลื่นเสียงและสัญญาณเสียง

เสียงเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุแล้วแพร่ไปในตัวกลางที่เป็นสื่อในการเคลื่อนที่ เช่น ใช้อากาศเป็นสื่อแพร่ไปคล้ายคลื่นของน้ำ เสียงที่เกิดขึ้นจะเดินทางไปในอากาศ ในลักษณะของอากาศถูกอัดเป็นคลื่นเรียกว่า คลื่นเสียง (Sound Wave) คล้ายกับการที่โยนก้อนหินลงไปในน้ำแล้วเกิดเป็นระลอกคลื่นขึ้น

การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง เริ่มตั้งแต่เกิดการเคลื่อนไหวของวัตถุ ติดต่อกันไปคล้ายกับคลื่นของน้ำหรือที่เรียกว่า ไซน์เวฟ (Sine Wave)

ปกติคลื่นเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุต่าง ๆ จะวัดไม่ได้ นอกจากจะทำให้คลื่นเสียงนั้น อยู่ในรูปของไฟฟ้าที่เรียกว่าความถี่เสียง (Audio Frequency) หรือใช้คำย่อว่า AF โดยอาศัยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ความถี่ (Frequency) ของการสั่นสะเทือน ที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปในเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hertz) ใช้อักษรย่อว่า Hz

10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง

คำว่าเสียงที่ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า Audio มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Audire ซึ่งมีความหมาย 3 นัยด้วยกัน (นิคม ทาแดง. 2523 :74) คือ

หมายถึงการฟังและการได้ยิน

หมายถึงช่วงคลื่นเสียงที่มนุษย์รับฟังได้ จะอยู่ในช่วงความถี่ประมาณ 20 – 20,000 เฮิรตซ์

หมายถึงการทำให้เกิดเสียง การเก็บบันทึกเสียง การทำให้เกิดเสียงซ้ำเดิมโดยระบบใดระบบหนึ่ง

เสียงที่เราได้ยิน เกิดจากการสั่นสะเทือนของสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดคลื่นเสียง เดินทางผ่านตัวนำมาเข้าหูเรา จำนวนครั้งในการสั่นสะเทือนภายในเวลา 1 วินาที เรียกว่าความถี่ ถ้าในเวลา 1 วินาที สั่น 1,000 ครั้ง ก็เรียกว่าเสียงมีความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ความถี่มากเสียงจะสูง (เสียงแหลม) ความถี่น้อยเสียงจะต่ำ (เสียงทุ้ม)

การเดินทางของเสียงเหมือนกับการกระจายของพลังงาน กล่าวคือถ้าพลังงานเดินทางห่างจากกำเนิดมากขึ้นมันจะหมดแรงไปในที่สุด เสียงก็เช่นเดียวกันความแรงจะลดลงเมื่อเดินทางห่างจุดกำหนด

10.1.3 ระบบการขยายเสียง

ระบบการขยายเสียงแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเสียงโมโน และระบบเสียงสเตอริโอ

1. ระบบการขยายเสียง โมโน (Monophonic Sound System) เป็นระบบที่มีทางเดินของคลื่นเสียงหรือคลื่นไฟฟ้าทางเดียว และมีลำโพงตัวเดียว แม้บางครั้งอาจใช้ลำโพงหลายตัว แต่เสียงที่ออกมาทางลำโพงทุกตัวเหมือนกันหมดก็ถือว่าเป็นระบบโมโน

2. ระบบการขยายเสียงสเตอริโอ (Stereophonic Sound System) เป็นระบบที่สามารถบอกทิศทางของเสียงได้ ประกอบด้วยระบบเสียงอย่างน้อย 2 ชุดถ้าระบบเสียงสามารถแยกเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงอื่น ๆ ได้ว่าเสียงมาจากทิศทางใดระบบเสียงสเตอริโอจึงมีหลายประเภท เช่น สเตอริโอสองทิศทาง สเตอริโอสี่ทิศทาง และสเตอริโอหลายทิศทาง (Multi Channel)

ตอนที่ 10.2

เครื่องขยายเสียง

เรื่อง

เรื่องที่ 10.2.1 การขยายเสียง

เรื่องที่ 10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง

เรื่องที่ 10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

แนวคิด

เพื่อศึกษาการขยายเสียง ส่วนประกอบและการใช้เครื่องขยายเสียง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “การขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบาย ระบบการขยายเสียง ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถบอก ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้เครื่องขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถใช้เครื่องขยายเสียง ได้

10.2 เครื่องขยายเสียง

10.2.1 การขยายเสียง

การขยายเสียง คือการเพิ่มกำลังหรือความดังของเสียง เพื่อให้ผู้ฟังจำนวนมากหรืออยู่ห่างไกลออกไป ได้ยินชัดเจนอย่างทั่วถึง การขยายเสียงจะอาศัยหลักการเปลี่ยนพลังงานเสียง ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของแถบแม่เหล็ก (เทปบันทึกเสียง) ร่องเสียง (แผ่นเสียง) แถบเสียงในฟิล์มภาพยนตร์ หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง จากนั้นจะทำให้สัญญาณไฟฟ้านี้มีกำลังสูงขึ้นและเปลี่ยนกลับเป็นพลังงานเสียงที่มีความดังตามต้องการ

การขยายเสียงโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 3 ภาค ได้แก่

1. ภาคสัญญาณเข้า (Input Signal) ภาคนี้มีอุปกรณ์ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเสียงในรูปแบบต่าง ๆ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง เช่น ไมโครโฟน หัวบันทึกเสียง หัวอ่านแสงเลเซอร์เครื่องเล่น ซีดี ดีวีดี และภาครับสัญญาณวิทยุ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกส่งไปยัง

ภาคขยายสัญญาณ

2. ภาคขยายสัญญาณ (Amplifier) อุปกรณ์ในภาคนี้ ได้แก่ เครื่องขยายเสียงทำหน้าที่รับสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ในภาคสัญญาณเข้า ซึ่งมีความแรงของสัญญาณไม่มากมาขยายหรือเพิ่มกำลังให้แรงขึ้นแล้วส่งเป็นสัญญาณออกไปยังลำโพง

3. ภาคสัญญาณออก (Output Signal) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณออกซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงหรือสัญญาณ AF ให้อยู่ในรูปแบบคลื่นอื่นๆ โดยมีอุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณ เช่น ลำโพงจะเปลี่ยนสัญญาณความถี่เสียงให้เป็นคลื่นเสียง เครื่องเทปบันทึกเสียงเปลี่ยนสัญญาณความถี่เสียงเป็นคลื่นแม่เหล็ก (Magnetic Wave) เพื่อเหนี่ยวนำแถบบันทึกเสียง หัวบันทึกในเครื่องบันทึก ซีดีรอม

10.2.3 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง

เครื่องขยายเสียงมีส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่

1. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่มาจากภาคสัญญาณเข้าแล้วส่งต่อไปยังภาคสัญญาณออกหรือลำโพง

2. ช่องรับสัญญาณเข้า (Input) เป็นช่องสำหรับเสียบแจ๊ค เพื่อรับสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงจากอุปกรณ์ต่างๆ

2.1 MIC เป็นช่องรับสัญญาณจากไมโครโฟน

2.2 TAPE เป็นช่องรับสัญญาณจากเครื่องเทปบันทึกเสียงที่มีเฉพาะปริแอมป์ หรือที่เรียกว่า เทปใบ้ (Tape Deck)

2.3 PHONO เป็นช่องรับสัญญาณจากเครื่องเล่นแผ่นเสียง

2.4 AUX (Auxiliary) เป็นช่องรับสัญญาณเสียงที่ได้ผ่านการขยายมาก่อนแล้ว เช่น จากเครื่องรับวิทยุ, เครื่องวิทยุ- เทป ซีดี

3. ช่องหรือจุดต่อสัญญาณออก (Output or Line Out) ในส่วนนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นช่องสำหรับเสียบแจ๊ค และส่วนที่ใช้สำหรับต่อลำโพง

3.1 ส่วนที่เป็นช่องเสียบแจ๊คใช้ต่อสัญญาณไปเข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ จะมีตัวอักษรกำกับไว้ว่า OUTPUT, LINE OUT, MONITOR, PHONE, EAR PHONE หรือ HEADPHONE

3.2 ส่วนที่ใช้สำหรับต่อลำโพงจะมีอักษรกำกับว่า SPEAKER ส่วนนี้จะอยู่ทางด้านหลังเครื่อง

3.2.1 จุดต่อลำโพงระยะใกล้ กำหนดไว้หลายจุด โดยบอกค่าความต้านทานจุดเอาไว้ เช่น 0 หรือ C, 4, 8 และ 16 โอห์ม เพื่อให้เลือกต่อให้พอดีกับค่าความต้านทานของลำโพง

3.2.2 จุดต่อลำโพงระยะไกล มีอักษรกำกับว่า LINE หรือ VOTE-LINE ซึ่งมีจุดอาจบอกค่าความต้านทานเป็น โอห์ม เช่น 250, 500, 800 หรือกำหนดเป็น โวลท์ เช่น 250 V, 70 V และ 100 V จุดที่ใช้ต่อลำโพงเหล่านี้ใช้ต่อกับหม้อแปลงเข้าชุดอิมพีแดนซ์เพื่อต่อกับลำโพงที่อยู่ในระยะไกลๆ และใช้ลำโพงหลายตัว เช่น การต่อลำโพงในระบบเสียงความสาม เป็นต้น

4. สวิตช์และปุ่มควบคุมต่างๆ

4.1 POWER SWITCH เป็นสวิตช์สำหรับเปิด - ปิด เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่อง

4.2 SELECTOR หรือ FUNCTION SWITCH เป็นสวิตช์หรือปุ่มสำหรับเลือกสัญญาณเข้าให้ถูกต้อง

4.3 LOUDNESS เป็นสวิตช์สำหรับปรับเปลี่ยนเพื่อยกระดับเสียงสูงหรือต่ำในขณะที่เปิดเครื่องเบาๆ

4.4 HIGH - LOW FILTER เป็นสวิตช์วงจรกรองเสียงเพื่อลดเสียงกวนซึ่งจะตัดเสียงในย่านความถี่สูงหรือต่ำมากๆ ออก

4.5 MODE SWITCH เป็นสวิตช์สำหรับเลือกฟังเสียงสเตอริโอหรือโมโนบางเครื่องเขียนไว้ที่สวิตช์ว่า MONO และ STEREO

4.6 MIC เป็นควบคุมสัญญาณที่รับมาจากไมโครโฟน

4.7 TAPE เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่มาจากเครื่องบันทึกเสียง

4.8 PHONO เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่มาจากเครื่องเล่นแผ่นเสียง

- 4.9 TONE ปุ่มควบคุมวงจรสำหรับปรับปุ่มเสียงทุ้มเสียงแหลม
- 4.10 BASS ปุ่มแต่งเสียงช่วงความถี่ต่ำ (เสียงทุ้ม)
- 4.11 TREBLE ปุ่มปรับแต่งเสียงช่วงความถี่สูง (เสียงแหลม)
- 4.12 MID (Midrange) ปุ่มปรับแต่งเสียงช่วงความถี่กลาง ซึ่งมีคลื่นความถี่ระหว่าง 500 – 5000 Hz เครื่องเสียงส่วนมากจะปรับความถี่กลางไว้คงที่
- 4.13 BALANCE เป็นปุ่มปรับความสมดุลของเสียงที่ออกลำโพงทางด้านซ้ายและด้านขวา ในเครื่องเสียงระบบสเตอริโอ
- 4.14 VOLUME ปุ่มสำหรับปรับความดังของเสียง
- 4.15 MASTER VOLUME เป็นปุ่มควบคุมวงจรทั้งหมด ซึ่งจะควบคุมการทำงานของปุ่มควบคุมต่างๆ ทั้งสัญญาณเข้าและสัญญาณออก

10.2.4 การใช้เครื่องขยายเสียง

การใช้เครื่องขยายเสียงอาจปฏิบัติเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่ การเตรียมการ ขณะใช้งาน และเมื่อเลิกใช้งาน ดังนี้

1. การเตรียมการ ควรปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 เตรียมเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม ได้แก่ ไมโครโฟนพร้อมทั้งขาตั้งลำโพงและสายลำโพง เครื่องเทปบันทึกเสียง สายไฟค่อเข้าเครื่องและสายสัญญาณต่างๆ ให้มีจำนวนเพียงพอกับการใช้งาน
 - 1.2 ติดตั้งเครื่องขยายเสียงบนโต๊ะหรือแท่นที่แข็งแรง
 - 1.3 ติดตั้งลำโพง ไมโครโฟนและอุปกรณ์อื่นให้ถูกต้อง
 - 1.4 ต่อสายลำโพงกับเครื่องให้ถูกต้องและแน่น
 - 1.5 ต่อสายสัญญาณจากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ไมโครโฟน เครื่องเทปบันทึกเสียง ให้ถูกต้อง
 - 1.6 ตรวจสอบสวิทช์ไฟเข้าเครื่อง ให้อยู่ในตำแหน่งปิด และลดโวลุ่มต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งต่ำสุด
 - 1.7 ต่อสายจากแหล่งจ่ายไฟเข้าเครื่อง โดยเสียบปลั๊กให้แน่น
 - 1.8 ตรวจสอบเช็คความเรียบร้อยการติดตั้งอุปกรณ์ทุกครั้ง
 - 1.9 เปิดสวิทช์ไฟเข้าเครื่อง ทดลองเสียงจากแหล่งสัญญาณต่างๆ ที่ละจุด โดยค่อยๆ เร่งโวลุ่มและปรับเสียงให้ชัดเจนและเหมาะสม
 - 1.10. ตรวจสอบความดังของเสียงในบริเวณที่ใช้เครื่องขยายเสียง ถ้ามีจุดบอดควรปรับทิศทางการติดตั้งลำโพงใหม่

2. ขณะใช้งาน ควรมีผู้คอยควบคุมเครื่องในขณะที่ใช้ด้วย เพื่อคอยปรับระดับความดังและคุณภาพของเสียงให้เหมาะสมอยู่เสมอ รวมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นได้ระหว่างการใช้งาน เช่น เสียงหวีดทอน เสียงรบกวน
3. เมื่อเลิกใช้งาน ควรปฏิบัติ ดังนี้
 - 3.1 ก่อนที่จะปิดสวิทช์ไฟเข้าเครื่อง ให้ลดโวลุ่มควบคุมสัญญาณต่างๆลงต่ำสุด เครื่องขยายเสียงที่มี MASTER VOLUME อาจลดโวลุ่มนี้เพียงตัวเดียวได้
 - 3.2 ถอดสายไฟฟ้าเข้าเครื่องออก
 - 3.3 ถอดสายลำโพงและสัญญาณต่างๆออก
 - 3.4 ทำความสะอาดเครื่องขยายเสียงและอุปกรณ์ต่างๆ

ตอนที่ 10.3

แหล่งกำเนิดเสียง

เรื่อง

เรื่องที่ 10.3.1 เครื่องบันทึกและเล่นเทป

เรื่องที่ 10.3.2 เครื่องเล่น CD

เรื่องที่ 10.3.3 ไมโครโฟน

แนวคิด

เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดเสียง แต่ละแหล่ง หลักการทำงานของแหล่งกำเนิดเสียง ตลอดจนการใช้งาน

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องบันทึกและเล่นเทป” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเล่นเทป ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องเล่น CD” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเล่น ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ไมโครโฟน” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการทำงานของ ไมโครโฟน ได้

10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

10.3.1 เครื่องบันทึกและเล่นเทป

การเปิดฟัง เทปที่บันทึกเสียงไว้ในรูปของแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่เสียง เมื่อนำไปเปิดฟังด้วยเครื่องเล่นเทปเสียง เส้นเทปจะเคลื่อนที่ผ่านหัวเล่น ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับหัวบันทึก จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าความถี่เสียงขึ้น ส่งไปเข้าเครื่องขยายเสียงเพื่อขยายกำลัง จากนั้นก็ส่งไปยังลำโพงเพื่อเปลี่ยนเป็นคลื่นเสียง

10.3.2 เครื่องเล่น Compact disk (optical Disc)

แผ่นออกพติกอลดิสก์ หรือ แผ่นดิสก์ มีลักษณะเป็นแผ่นกลมบาง ผิวหน้ามันเป็นประกายรุ้ง ทำด้วยโพลิสกิลาสซึ่งเป็นวัสดุโปร่งใส ผิวหน้าจะมีหลุมเล็กๆเรียกส่วนที่เป็นหลุมว่า แลนด์ (Land) ส่วนที่เป็นขอบหลุมว่าพิต(Pit) อยู่เป็นจำนวนมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น หลุมเหล่านี้เป็นแหล่งบันทึกข้อมูลเสียงหรือภาพเอาไว้ โดยเรียงเป็นแนวเส้นเล็กบางกว่าเส้นผมวนเป็นก้นหอย คล้ายร่องแผ่นเสียง

การอ่านข้อมูลในแผ่นดิสก์ จะใช้ลำแสงเลเซอร์จากเครื่องเล่น กวาดไปตามร่องเสียงจากด้านในวนออกมาหาด้านนอก ลำแสงเลเซอร์จะอ่านข้อมูลจากทางด้านหลังแผ่นดิสก์ (ด้านนี้ไม่เคลือบอะลูมิเนียม) ซึ่งจะมีลักษณะโปร่งใส โดยเครื่องเล่นแผ่นดิสก์ยังลำแสงเลเซอร์ผ่านเลนส์ ทะลุเข้าไปถึงชั้นหลุมเล็กๆ กระทบกับอะลูมิเนียมที่เคลือบไว้ อีกด้านหนึ่ง แสงเลเซอร์ที่ตกกระทบจะอ่านข้อมูลของแต่ละหลุม ซึ่งเรียงรายเป็นแนวก้นหอยบนแผ่นดิสก์ เกิดการสะท้อนกลับ แสงที่สะท้อนกลับออกมาจะมีความเข้มของแสงไม่เท่ากัน กล่าวคือ ลำแสงที่ตกกระทบหลุม (Land) เล็กๆ จะสะท้อนกลับได้น้อยกว่า แสงเลเซอร์ที่สะท้อนกลับจากขอบหลุม(Pit) ข้อมูลนี้ จะถูกอ่านความเข้มของแสงด้วยตัวรับแสงซึ่งรับแสงซึ่งเป็น โฟโตไดโอด (Diode) เมื่อผ่านกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์ก็จะให้ข้อมูลที่บันทึกไว้ในแผ่นดิสก์เป็นรหัสตัวเลขฐานสอง ผ่านกระบวนการแปลงข้อมูลกลับเป็นระบบอะนาล็อก แล้วเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าตามความเข้มของแสงออกมาเป็นเสียงหรือภาพเหมือนเดิม

10.3.3 ไมโครโฟน

ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ทางเสียง ทำหน้าที่ เปลี่ยนคลื่นเสียง ให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง แล้วส่งไปยังวงจรในระบบขยายเสียงเพื่อขยายสัญญาณให้แรงขึ้น หรือส่งไปยังหัวบันทึกของเครื่องบันทึกเสียง เพื่อบันทึกสัญญาณนั้นลงเทปบันทึกเสียง

หลักการทํางานของไมโครโฟน

ในไมโครโฟน มีส่วนประกอบที่เป็นหัวใจสำคัญก็คือ ไดอะแกรม ขดลวดตัวนำหรือคอยล์และแม่เหล็กถาวร หลักการทํางานโดยทั่วไปของไมโครโฟนจะมี 3 ขั้นตอน คือ

1. พลังงานคลื่นเสียงมากระทบไดอะแรมของไมโครโฟน
2. แผ่นไดอะแรมจะสั่นไปตามความแรงของคลื่นเสียงที่มากระทบ เป็นการเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นพลังงานกล
3. การสั่นของไดอะแรม ซึ่งเป็นพลังงานกล จะถ่ายทอดให้กับชุดแปลงสัญญาณ เพื่อเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง ส่งเข้าเครื่องขยายเสียงหรือบันทึกเสียงต่อไป

ตอนที่ 10.4

ลำโพง

เรื่อง

เรื่องที่ 10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง

เรื่องที่ 10.4.2 ประเภทของลำโพง

เรื่องที่ 10.4.3 การต่อลำโพง

แนวคิด

เพื่อศึกษาหลักการทำงานของลำโพง ประเภทของลำโพง และการต่อลำโพง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการทำงานของลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการทำงานของ หลักการทำงานของลำโพง ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถ จำแนกประเภทของลำโพงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การต่อลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถ ต่อลำโพงได้

10.4 ลำโพง

10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง

อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดคลื่นเสียง ซึ่งเป็นด้านสุดท้ายของระบบการขยายเสียงก็คือ ลำโพง ลำโพงจึงมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงาน ไฟฟ้าความถี่เสียงให้เป็นคลื่นเสียง

ลำโพงมีหลายขนาดหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันคือ ลำโพงแบบไดนามิก (Dynamic Speaker) ซึ่งเป็นลำโพงที่มีขดลวดตัวนำเคลื่อนที่ ลำโพงแบบไดนามิกมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ แม่เหล็กถาวร แผ่นไดอะแฟรมหรือโคน (Diaphragm or Cone) และขดลวดตัวนำที่เรียกว่า วอยซ์คอยล์ (Voice Coil) ซึ่งพันรอบกระบอกทรงกลมที่ติดอยู่กับแผ่นไดอะแฟรม วอยซ์คอยล์นี้จะสวมอยู่ระหว่างสนามแม่เหล็กถาวร

หลักทางไฟฟ้าเมื่อปล่อยกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดตัวนำ จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กขึ้นที่ขดลวดนั้น การทำงานของลำโพงแบบไดนามิกก็อาศัยหลักเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อกระแสสัญญาณ ไฟฟ้าจากเครื่องขยายเสียงไหลผ่านวอยซ์คอยล์ จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กและเกิดแรงดูดแรงแม่เหล็กขึ้นกับแม่เหล็กถาวร ทำให้วอยซ์คอยล์เคลื่อนที่ตามขนาดของแรงแม่เหล็กที่เกิดจากสัญญาณไฟฟ้า ขณะเดียวกันแผ่นสั่นหรือไดอะแฟรมซึ่งติดอยู่กับวอยซ์คอยล์ ก็จะเคลื่อนที่กระแทกอากาศออกมาเป็นคลื่นเสียง

10.4.2 ประเภทของลำโพง

ลำโพงแบบไดนามิกที่นิยมใช้กับเครื่องเสียงทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ ลำโพงโคน กับลำโพงฮอร์น

ลำโพงโคน (Cone Speaker) หรือลำโพงกรวย

เป็นลำโพงที่มีแผ่นสั่นหรือไดอะแฟรมเป็นรูปทรงกรวย (Cone) ส่วนมากทำด้วยกระดาษ (บางชนิดทำด้วยไฟเบอร์) บางคนจึงเรียกว่า ลำโพงกรวยกระดาษ

ลำโพงฮอร์น (Horn Speaker) เป็นลำโพงแบบไดนามิกเช่นเดียวกับลำโพงโคน ตัวลำโพงมีลักษณะปากบานคล้ายกรวย เรียกว่า Horn (แตร) ลำโพงประเภทนี้นิยมใช้กับงานกลางแจ้งต่างๆ ไปได้แก่ ใช้กับระบบเสียงสาธารณะ (Public Address) เขียนย่อว่า PA เช่น ใช้กับหอกระจายเสียงตามสาย ใช้ประกาศตามสถานีรถไฟ หรือสถานีขนส่ง ดิครด โฆษณา

โครงสร้างของลำโพงฮอร์น มีส่วนประกอบที่สำคัญแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นตัวลำโพงเรียกว่าฮอร์น และส่วนที่ทำให้เกิดเสียงเรียกว่าไดรเวอร์

10.4.3 การต่อลำโพง

การต่อลำโพงของเครื่องขยายเสียงโดยทั่วไป จะมี 2 แบบ คือแบบอิมพีแดนซ์ต่ำ ใช้ต่อกับลำโพงในระยะใกล้ อีกแบบหนึ่งมีอิมพีแดนซ์สูง จะใช้ต่อกับลำโพงในระยะไกล ขั้ว C (บางเครื่องกำหนดเป็น O หรือ COM) หมายถึงขั้วรวมซึ่งลำโพงเส้นหนึ่งจะต้องต่อที่ขั้วนี้ ส่วนขั้วอื่นๆเอาไว้กับอีกสายหนึ่งของลำโพง โดยเลือกค่าอิมพีแดนซ์ให้เหมาะสม

ขั้ว 4,8 และ 16 โอห์ม จะใช้ต่อลำโพงในระบบอิมพีแดนซ์ต่ำ เป็นการต่อลำโพงเข้ากับเครื่องขยายเสียงโดยตรง ซึ่งใช้ลำโพงไม่มากและสายลำโพงไม่ยาวเกินไป (ไม่ควรยาวเกิน 100 เมตร)

ขั้ว 250 โอห์มขึ้นไป และขั้วที่กำหนดเป็นโวลท์ ซึ่งที่เครื่องขยายเสียงมักจะมีอักษรกำกับไว้ว่า LINE ใช้สำหรับต่อลำโพงในระบบอิมพีแดนซ์สูง มีลำโพงหลายตัวและสายลำโพงยาวมาก เช่น ระบบเสียงตามสาย โดยใช้วิธีการต่อผ่านเข้าชุดหม้อแปลงหรือที่เรียกว่า LT (Line Transformer or Matching Transformer)

การต่อลำโพงเข้าสู่อิมพีแดนซ์ต่ำ

1. การต่อลำโพงตัวเดียว ให้ดูอิมพีแดนซ์ของลำโพงว่ามีค่าเท่าไร ปกติลำโพงที่ใช้ทั่วไป จะมีอิมพีแดนซ์ 4,8 หรือ 16 โอห์ม ถ้าลำโพงมีอิมพีแดนซ์ 8 โอห์ม ให้ต่อขั้วหนึ่งของลำโพงเข้ากับขั้ว 8 โอห์มของเครื่องขยายเสียง ขั้วลำโพงที่เหลืออีกขั้วหนึ่งต่อเข้ากับขั้ว Com (บางเครื่องใช้เลข O หรือ C) ของเครื่องขยายเสียง

2. การต่อลำโพงหลายตัว มีวิธีการได้ 3 แบบคือ ต่อแบบอนุกรมหรือแบบอันดับ ต่อแบบขนาน และต่อแบบผสม

หน่วยที่ 11

เครื่องคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์

เนื้อหา

ตอนที่ 11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

- 11.1.1 ความหมายและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
- 11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
- 11.1.3 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

- 11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล
- 11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
- 11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ

ตอนที่ 11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

- 11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า
- 11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล
- 11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

แนวคิด

คอมพิวเตอร์นับเป็นเทคโนโลยีที่มามีอิทธิพล ต่อการเรียนการสอน ตลอดถึงเป็นอุปกรณ์สำนักงาน ที่ช่วยในการสนับสนุนการสอน เป็นสื่อที่กระตุ้นผู้เรียนอยากเรียนรู้ ตอบสนองต่อผู้เรียนได้ดี ในอนาคตนับว่ามีบทบาทขึ้นมาเรื่อยๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้เรื่องของคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกความหมายประโยชน์ องค์ประกอบ โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

ตอนที่ 11.1

หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

เรื่อง

- เรื่องที่ 11.1.1 ความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์
- เรื่องที่ 11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
- เรื่องที่ 11.1.3 โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์

แนวคิด

เพื่อศึกษาความหมาย องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ตลอดจนถึง โครงสร้างภายในของเครื่องคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกความหมายของคอมพิวเตอร์ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

หน่วยที่ 11 คอมพิวเตอร์

11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.1.1 ความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า Computare ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์" คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคิดคำนวณและสามารถจำข้อมูล จัดการกับสัญลักษณ์ทั้งตัวเลขและตัวอักษร เปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ และสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป

11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราเห็นๆ กันอยู่นี้เป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย องค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการ

1. ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เม้าส์
2. ระบบซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนที่มนุษย์สัมผัสไม่ได้โดยตรง (นามธรรม) เป็น โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน
3. ระบบบุคลากร (Peopleware) หมายถึง บุคลากรในงานด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งาน สั่งงานเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ
4. ระบบข้อมูล (Data) ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา

11.1.3 โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม จะมีลักษณะการทำงานของส่วนต่างๆ โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักคือ Input Process และ output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ แล้วแต่ชนิดของข้อมูล เช่น แผงแป้นพิมพ์ (Keyboard) ก้านควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนตำแหน่งของการเล่น
- ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)เมื่อนำข้อมูลเข้ามาแล้ว เครื่องจะดำเนินการกับ

ข้อมูลตามคำสั่ง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 3 : แสดงผลลัพธ์ (Output)เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะแสดงผ่านทางจอภาพ หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

เรื่อง

- เรื่องที่ 11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล
- เรื่องที่ 11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน
- เรื่องที่ 11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ

แนวคิด

เพื่อศึกษาประเภทต่างๆของคอมพิวเตอร์ ที่จำแนกตามการประมวลผล วัตถุประสงค์ของการทำงาน ความสามารถของระบบ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล” แล้ว นักศึกษาสามารถจำแนกคอมพิวเตอร์ตามประเภทต่างๆได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ที่จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการทำงานได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ” แล้ว นักศึกษาสามารถจำแนกคอมพิวเตอร์ที่แบ่งประเภทตามความสามารถของระบบได้

11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

จำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Computer)

หมายถึง เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) แสดงออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal มักแสดงผลด้วยสเกลหน้าปัทม์ และเข็มชี้ เช่น การวัดค่าความยาว โดยเปรียบเทียบกับสเกลบนไม้บรรทัด การวัดค่าความร้อนจากการขยายตัวของปรอทเปรียบเทียบกับสเกลข้างหลอดแก้ว

คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)

ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานต่างๆ ไปนั่นเอง เป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการนับ ทำงานกับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้า หรือ Digital Signal อาศัยการนับสัญญาณข้อมูลที่เป็นจังหวะด้วยตัวนับ (Counter) ภายใต้ระบบฐานเวลา (Clock Time)

คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม (Hybrid Computer)

เครื่องประมวลผลข้อมูลที่อาศัยเทคนิคการทำงานแบบผสมผสาน ระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในงานเฉพาะกิจ โดยเฉพาะงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในยานอวกาศ ที่ใช้ Analog Computer ควบคุมการหมุนของตัวยาน และใช้ Digital Computer ในการคำนวณระยะทาง เป็นต้น

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ (Special Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่ถูกออกแบบตัวเครื่องและ โปรแกรมควบคุม ให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นการเฉพาะ (Inflexible) โดยทั่วไปมักใช้ในงานควบคุม หรืองานอุตสาหกรรม เช่นคอมพิวเตอร์ควบคุมสัญญาณไฟจราจร คอมพิวเตอร์ควบคุมลิฟท์

เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานอเนกประสงค์ (General Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) โดยได้รับการออกแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้โดยสะดวก เช่น ในขณะหนึ่งเราอาจใช้เครื่องนี้ในงานประมวลผลเกี่ยวกับระบบบัญชี และในขณะหนึ่งก็สามารถใช้ในการออกเช็คเงินเดือนได้ เป็นต้น

11.2.3 แบ่งตามความสามารถของระบบ

จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการเก็บข้อมูล และ ความเร็ว ในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุด โดยทั่วไป สร้างขึ้นเป็นการเฉพาะเพื่องานด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องการการประมวลผลซับซ้อน และต้องการ ความเร็วสูง เช่น งานวิจัยขีปนาวุธ งาน โครงการอวกาศสหรัฐ (NASA)

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีส่วนความจำและความเร็วที่น้อยลง สามารถใช้ข้อมูล และคำสั่งของเครื่องรุ่นอื่นในตระกูล (Family) เดียวกันได้ โดยไม่ต้องคิดแปลงแก้ไขใดๆ นอกจากนั้นยังสามารถทำงานในระบบเครือข่าย (Network) ได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของเครื่องที่ใช้ กันแพร่หลายก็คือ คอมพิวเตอร์ของธนาคารที่เชื่อมต่อไปยังตู้ ATM ทั่วประเทศนั่นเอง

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

ธุรกิจและหน่วยงานที่มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมซึ่งมีราคา แพง หน่วยงานและบริษัทที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดนี้ ได้แก่ กรม กอง มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า โรงแรม โรงพยาบาล และ โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ

ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก มีส่วนของหน่วยความจำและความเร็วในการ ประมวลผลน้อยที่สุด สามารถใช้งานได้ด้วยคนเดียว จึงมักถูกเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมใช้มาก ทั้งตามหน่วยงานและบริษัทห้างร้าน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แบบติดตั้งใช้งานอยู่กับที่บนโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)
2. แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Computer) ส่วนใหญ่มักเรียกตามลักษณะของการทำงาน ว่า Laptop Computer หรือ Notebook Computer

อุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์

เรื่อง

- เรื่องที่ 11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า
- เรื่องที่ 11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล
- เรื่องที่ 11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

แนวคิด

เพื่อศึกษาอุปกรณ์ที่พ่วงต่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้าอุปกรณ์แสดงผลและอุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้าได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์แสดงผล” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์แสดงผลได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล” แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลได้

11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์

11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) การรับข้อมูล (Input) หมายถึง กระบวนการป้อนข้อมูลคำสั่งโปรแกรมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ คำว่า INPUT ยังหมายถึง อุปกรณ์ซึ่งสามารถป้อนข้อมูลและคำสั่งหรือโปรแกรมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้

อุปกรณ์รับข้อมูล จำแนกได้ 6 ประเภท

1. อุปกรณ์ระบบกด (Keyed device) ได้แก่ แป้นพิมพ์ (Keyboard) ประกอบไปด้วยเป็นอักษร เป็นตัวเลข เป็นฟังก์ชัน เป็นลูกศร เป็นควบคุม
 2. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งและวาดรูป
 - 2.1 เมาส์ (Mouse)
 - 2.2 ลูกบอลควบคุม (Trackball)
 - 2.3 แท่งชี้ควบคุม (Track point)
 - 2.4 แผ่นสัมผัส (Touch pad)
 - 2.5 จอยสติค (Joystick)
 - 2.6 ระบบปากกา (Pen – based System)
 - 2.7 จอภาพสัมผัส (Touch Screen)
3. อุปกรณ์กวาดข้อมูล
 - 3.1 สแกนเนอร์ (Image Scanner)
 - 3.2 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (barcode reader)
4. อุปกรณ์รับข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Input Device)
 - 4.1 อุปกรณ์รับข้อมูลเสียง (Sound Input Device) โดยใช้ไมโครโฟนต่อกับการ์ดเสียง (sound Card)
 - 4.2 กล้องดิจิตอล (Digital Camera)
 - 4.3 อุปกรณ์รับข้อมูลจากวิดีโอ (video Input)
5. อุปกรณ์อ่านข้อมูลจากแถบแม่เหล็ก
6. อุปกรณ์อ่านข้อมูลจากแผ่นออปติคัล

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล (Output Derice)

1. จอภาพคอมพิวเตอร์ (Monitor)
 - 1.1 CRT (Cathode Ray Tube) กล้ายจอโทรทัศน์
 - 1.2 จอภาพชนิดแบน (Flat Panel Display หรือ LCD = Liquid Crystal Display)
2. เครื่องพิมพ์ (Printer)

2.1 เครื่องพิมพ์แบบกระทบ (Impact Printer) ใช้หัวเข็มกระทบแถบผ้าหมึก (ribbon)

2.2 เครื่องพิมพ์แบบไม่กระทบ (Non Impact Printer)

2.2.1 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกหรือพ่นหมึก Inkjet ฉีดหรือพ่นหมึกเล็กๆด้วยความเร็วสูงไปบนผิวของกระดาษ

2.2.2 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ Laser ใช้แสงเลเซอร์สร้างประจุไฟฟ้าและใช้ผงหมึก (Toner) สร้างภาพที่มีคุณภาพสูงลงบนกระดาษ

2.2.3 เครื่องพิมพ์ความร้อน ใช้ความร้อนถ่ายเทหมึกสีจากแผ่นหมึกไปบนผิวหน้าของกระดาษพิมพ์

3. เครื่องพิมพ์พลอตเตอร์ (Plotter) เป็นอุปกรณ์แสดงผลพิมพ์ภาพหลายเส้นที่มีความละเอียดสูง เช่น แผนที่ ผังอาคาร แสงวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นภาพที่มีขนาดใหญ่จนถึงขนาด 40 x48 นิ้ว

4. เครื่องฉายภาพ Projector เป็นอุปกรณ์แสดงผลที่แสดงผลได้ทั้งบนจอภาพและบนฉากสะท้อนภาพเพื่อให้ข้อความและภาพมีขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่า เครื่องฉายแอลซีดี (LCD Projection)

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

โมเด็ม (Modems) เป็นอุปกรณ์ที่รับและส่งข้อมูลสำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่สัมผัสกับโลกภายนอกได้อย่างง่ายดาย โมเด็มเป็นเสมือนโทรศัพท์สำหรับคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้ทั่วโลก คำว่า โมเด็ม (Modems) มาจากคำว่า (modulate/demodulate) ผสมกัน หมายถึง กระบวนการแปลงข้อมูลข่าวสารดิจิทัลให้อยู่ในรูปของอนาล็อกแล้วจึงแปลงสัญญาณกลับเป็นดิจิทัลอีกครั้งหนึ่ง

ภาคผนวก ฅ

**คู่มือการใช้ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
วิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่อง สื่อดัดแปลง**

4. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของต้นแบบชิ้นงานที่เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2550

โดย ประเสริฐ แสงมณีวรรณ

ในหัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่อง สไลด์ทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

รายละเอียดชุดการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วิชาสื่อเทคโนโลยีการศึกษา รหัส 1032101 ปัญหาในการเรียนการสอน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา สื่อการสอน การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา เครื่องฉายภาพ เครื่องเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อมวลชนการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ การสอนทางไกล นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา การสอนทางไกล เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อประสมคอมพิวเตอร์

รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

- บทเรียนที่ 1 ปัญหาในการเรียนการสอน
- บทเรียนที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 3 บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 4 กระบวนการเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 5 สื่อการสอน
- บทเรียนที่ 6 การผลิตสื่อการสอนจากวัสดุพื้นบ้าน
- บทเรียนที่ 7 ความรู้พื้นฐานการออกแบบกราฟิก
- บทเรียนที่ 8 การใช้สื่อเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษา
- บทเรียนที่ 9 เครื่องฉายภาพ
- บทเรียนที่ 10 เครื่องเสียง
- บทเรียนที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 12 สื่อมวลชนการศึกษา และสื่อประสมคอมพิวเตอร์
- บทเรียนที่ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- บทเรียนที่ 14 การสอนทางไกล
- บทเรียนที่ 15 นวัตกรรมและแนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษา

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

วิธีการศึกษา

1. เตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ให้พร้อมสำหรับการเรียน
2. ผู้เรียนควรทำความเข้าใจในส่วนแนะนำการเรียนอย่างละเอียดทุกหัวข้อ และเข้าสู่บทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติตามคำสั่งที่แสดง
3. กรณีผู้เรียนมีข้อสงสัย ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามไว้ในหัวข้อประเด็นคำถาม โดยปัญหาหรือข้อสงสัยต่างๆ จะได้รับการตอบโดยอาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนผ่านทาง Mail
4. กรณีผู้เรียนอยากติชม ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสามารถเข้าไปกระทู้ผ่านทาง Web board เพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบและนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
5. ผู้เรียนควรวางเวลาศึกษาส่วนเสริมต่างๆ ทั้งในหน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมตรงหน้าสรุปของทุกหน่วยเพื่อเพิ่มความเข้าใจในการเรียน

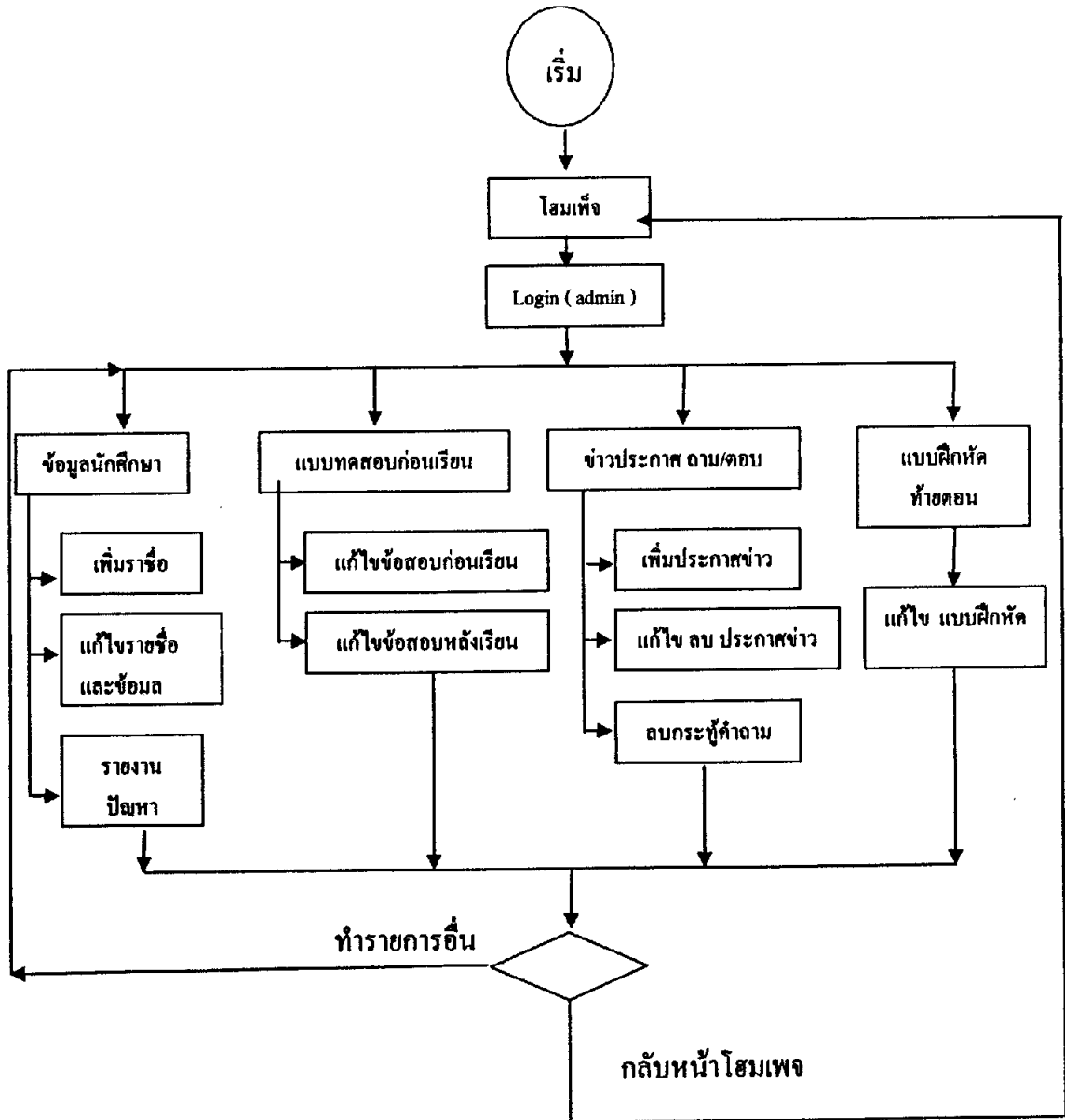
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

ส่วนประกอบเว็บไซต์

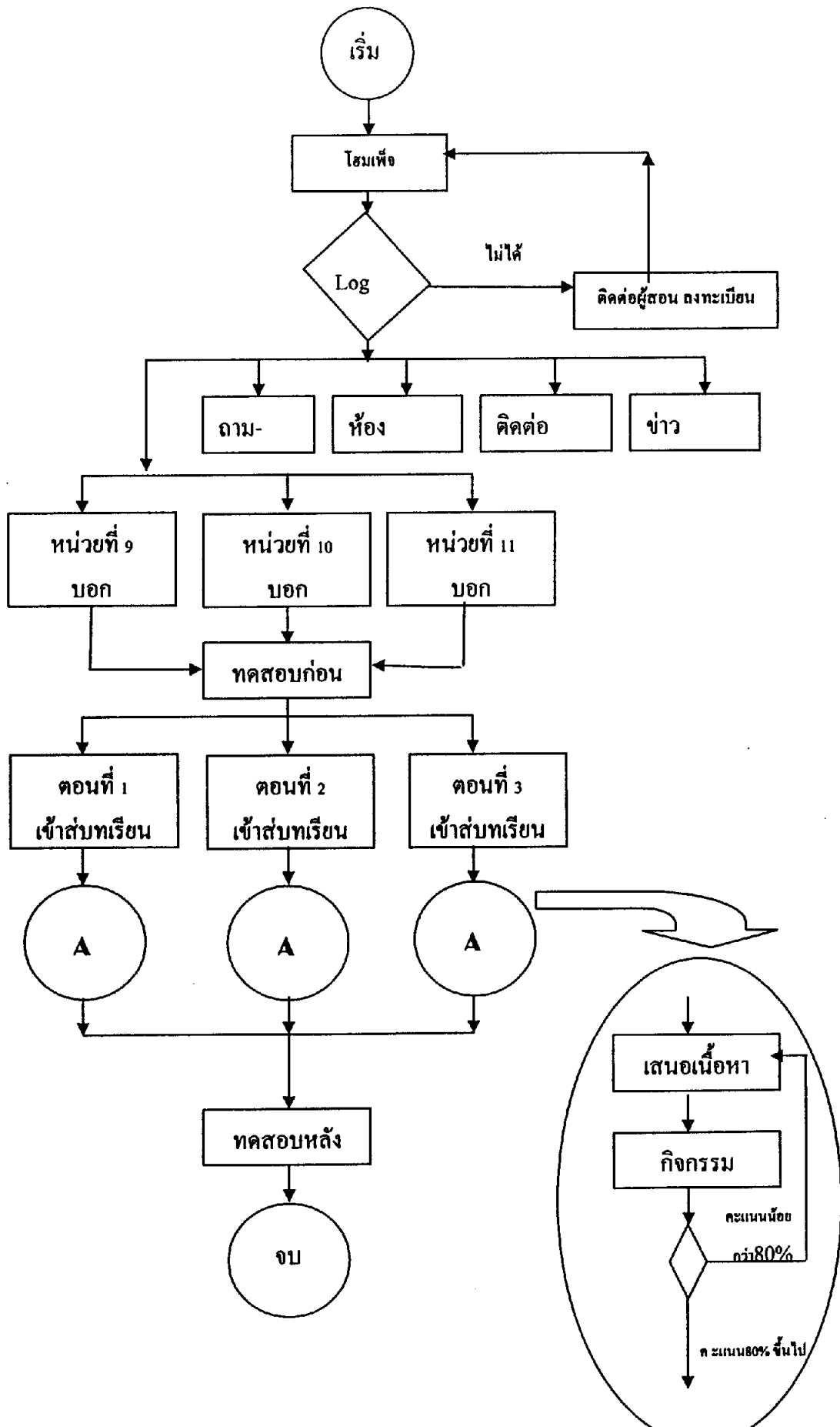
- (1) หน้าโฮมเพจ หน้าแนะนำ การเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- (2) การ ลงทะเบียน ผู้เรียนต้องลงทะเบียนในรายวิชานี้ก่อน ผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบและแจ้ง User name และ Pass word ให้ผู้เรียนทราบเพื่อใช้ในการเข้าสู่บทเรียนต่อไป
- (3) ผู้สอนเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถ Login เข้าไปดูผลคะแนนทั้งหมดของผู้เรียน
- (4) ชุดการเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- (5) คำอธิบายรายวิชา บอกถึงคำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์การศึกษา
- (6) วัตถุประสงค์ บอกถึงวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- (7) เนื้อหารายวิชา บอกถึงเนื้อหาทั้งหมดของเทคโนโลยีการศึกษา 15 หน่วย และเลือกมาทำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 3 หน่วย
- (8) การประเมิน แนะนำการประเมินผลการเรียนชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลหลังเรียน
- (9) เอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบในการทำชุดการเรียนผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- (10) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง แนะนำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- (11) Web board หน้าการเขียนกระทู้ เพื่อ แนะนำ และติชมชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนูปกรณ์
- (12) Mail เพื่อให้ผู้เรียนส่งคำถามและ ปัญหาการใช้งานชุดการเรียน กับผู้สอน

เขียนผังแสดงการทำงานของชุดการเรียน

ผังโครงสร้างชุดการเรียนสำหรับผู้สอน



ผังโครงสร้างสำหรับผู้เรียน



คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

หน่วยที่ 9 เครื่องฉายภาพ

ตอนที่ 9.1 หลักการฉายภาพ

- 9.1.1 ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ
- 9.1.2 องค์ประกอบของการฉายภาพ
- 9.1.3 โครงสร้างของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.4 ระบบของเครื่องฉายภาพ
- 9.1.5 วัสดุฉาย

ตอนที่ 9.2 ประเภทของเครื่องฉายภาพ

- 9.2.1 เครื่องฉายสไลด์
- 9.2.2 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.2.3 เครื่องฉายภาพ LCD

ตอนที่ 9.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ

- 9.3.1 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์
- 9.3.2 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- 9.3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD

2.1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาเรื่อง ความเป็นมาและความหมายของการฉายภาพ แล้วนักศึกษาสามารถบอก ความหมายและความเป็นมาของการฉายได้
2. หลังจากศึกษา เรื่อง องค์ประกอบของการฉาย แล้วนักศึกษาสามารถอธิบาย องค์ประกอบของการฉาย ได้
3. หลังจากศึกษา เรื่อง โครงสร้างของเครื่องฉาย แล้วนักศึกษาสามารถบอก โครงสร้างของเครื่องฉาย ได้
4. หลังจากศึกษา เรื่อง ระบบของเครื่องฉาย แล้วนักศึกษาสามารถอธิบาย ระบบของเครื่องฉาย ได้
5. หลังจากศึกษา เรื่อง วัสดุฉาย แล้วนักศึกษาสามารถบอก วัสดุฉายประเภทต่างๆ ได้

6. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ” แล้วผู้เรียนสามารถจำแนกเครื่องฉายประเภทต่างๆได้
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายสไลด์” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายสไลด์ ได้
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ได้
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องฉายภาพ LCD” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องฉายภาพ LCD ได้
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ” แล้วผู้เรียนสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายได้
11. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์ ได้
12. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะได้
13. หลังจากศึกษาเรื่อง การใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD แล้ว นักศึกษาสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องฉายภาพ LCD ได้

คู่มือการใช้ชุดการเรียน

หน่วยที่ 10 เครื่องเสียง

ตอนที่ 10.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขยายเสียง

10.1.1 คลื่นเสียงสัญญาณเสียง

10.1.2 หลักการเกี่ยวกับเสียง

10.1.3 ระบบการขยายเสียง

ตอนที่ 10.2 เครื่องขยายเสียง

10.2.1 การขยายเสียง

10.2.2 ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง

10.2.3 การใช้เครื่องขยายเสียง

ตอนที่ 10.3 แหล่งกำเนิดเสียง

10.3.1 เครื่องเล่นเทป

10.3.2 เครื่องเล่น CD

10.3.3 ไมโครโฟน

ตอนที่ 10.4 ลำโพง

10.4.1 หลักการทำงานของลำโพง

10.4.2 ประเภทของลำโพง

10.4.3 การต่อลำโพง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “คลื่นเสียงสัญญาณเสียง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับคลื่นเสียงและสัญญาณเสียงได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการเกี่ยวกับเสียง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการเกี่ยวกับเสียงได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ระบบเสียง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายระบบเสียงได้
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “การขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบาย ระบบการขยายเสียงได้
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องขยายเสียงได้
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “การใช้เครื่องขยายเสียง” แล้วนักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการใช้เครื่องขยายเสียง ได้
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องบันทึกและเล่นเทป” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องเล่นเทป ได้
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “เครื่องเล่น CD” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องเล่น ได้
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “ไมโครโฟน” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการการทำงานของไมโครโฟน ได้
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “หลักการการทำงานของลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายหลักการการทำงานของลำโพง ได้
11. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถ จำแนกประเภทของลำโพงได้
12. หลังจากศึกษาเรื่อง “การต่อลำโพง” แล้วนักเรียนสามารถบอกวิธีการต่อลำโพงได้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

หน่วยที่ 11 เครื่องคอมพิวเตอร์

2.3.1 เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 11.1 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.1.1 ความหมายและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

11.1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

11.1.3 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 11.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

11.2.1 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล

11.2.2 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

11.2.3 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ

ตอนที่ 11.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

11.3.1 อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า

11.3.2 อุปกรณ์แสดงผล

11.3.3 อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของคอมพิวเตอร์ได้
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “โครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามหลักการประมวลผล” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล ได้
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของคอมพิวเตอร์ที่จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานได้

6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งตามความสามารถของระบบ” แล้ว นักศึกษาสามารถจำแนกคอมพิวเตอร์ที่แบ่งประเภทตามความสามารถของระบบได้
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกชื่ออุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้า” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกชื่ออุปกรณ์รับคำสั่งหรือนำข้อมูลเข้าได้อย่างถูกต้อง
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์แสดงผล” แล้ว นักศึกษาสามารถบอกชื่ออุปกรณ์แสดงผลได้
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “อุปกรณ์รับและส่งข้อมูล” แล้ว นักศึกษาสามารถจำแนกอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลได้

คู่มือการใช้ชุดการเรียน

การใช้โปรแกรม

1. ชื่อโปรแกรม ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง วัสดุศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2. อุปกรณ์ที่จำเป็น เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่เป็นส่วนพื้นฐาน ที่ผู้ดูแลเว็บไซต์และผู้เรียนต้องใช้เพื่อดำเนินการเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์
 - 2.1.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่สนับสนุนระบบภาษาไทย ระบบฐานข้อมูล โปรแกรม Macromedia Dreamweaver , Asp
 - 2.1.2 คอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้
 - 2.1.3 ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำเสนอผลการสื่อสารบนเครือข่าย (Web Browser) ซึ่งสามารถแสดงเอกสาร Macromedia Dreamweaver , Asp
 - 2.2 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้เว็บไซต์
 - 2.2.1 เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก(Graphic Tool) เช่น Adobe Photoshop
 - 2.2.2 เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation Tools) เช่น Macromedia Flash
 - 2.2.3 เครื่องมือสำหรับเขียน โปรแกรม (Authoring Tools) Macromedia Dreamweaver , Asp
 - 2.2.4 เครื่องมือสำหรับแปลง (File Microsoft Word) เช่น Adobe Acrobat
 - 2.3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม โดยการทดสอบผ่านเครือข่าย
 - 2.4 ผลิตเอกสารประกอบ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

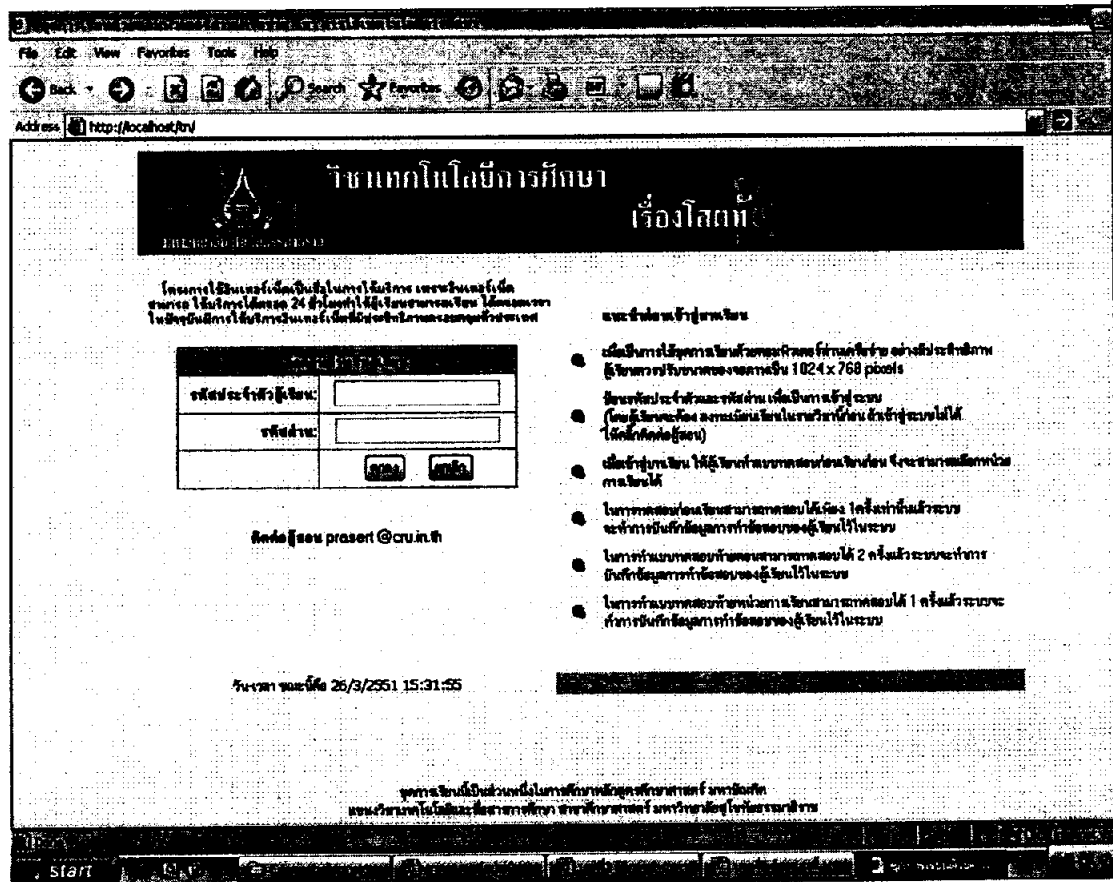
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

3. วิธีการติดตั้งโปรแกรม

- 3.1 เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ Internet
- 3.2 เปิดโปรแกรมที่เป็น Browser เช่น Internet Explorer , Netscape navigator
- 3.3 ช่อง Address พิมพ์ Http://www.edu.ricr.ac.th/tn และกด Enter
- 3.4 จะพบหน้าจอต้อนรับการเข้าใช้งานระบบ ให้ Login เข้าระบบ

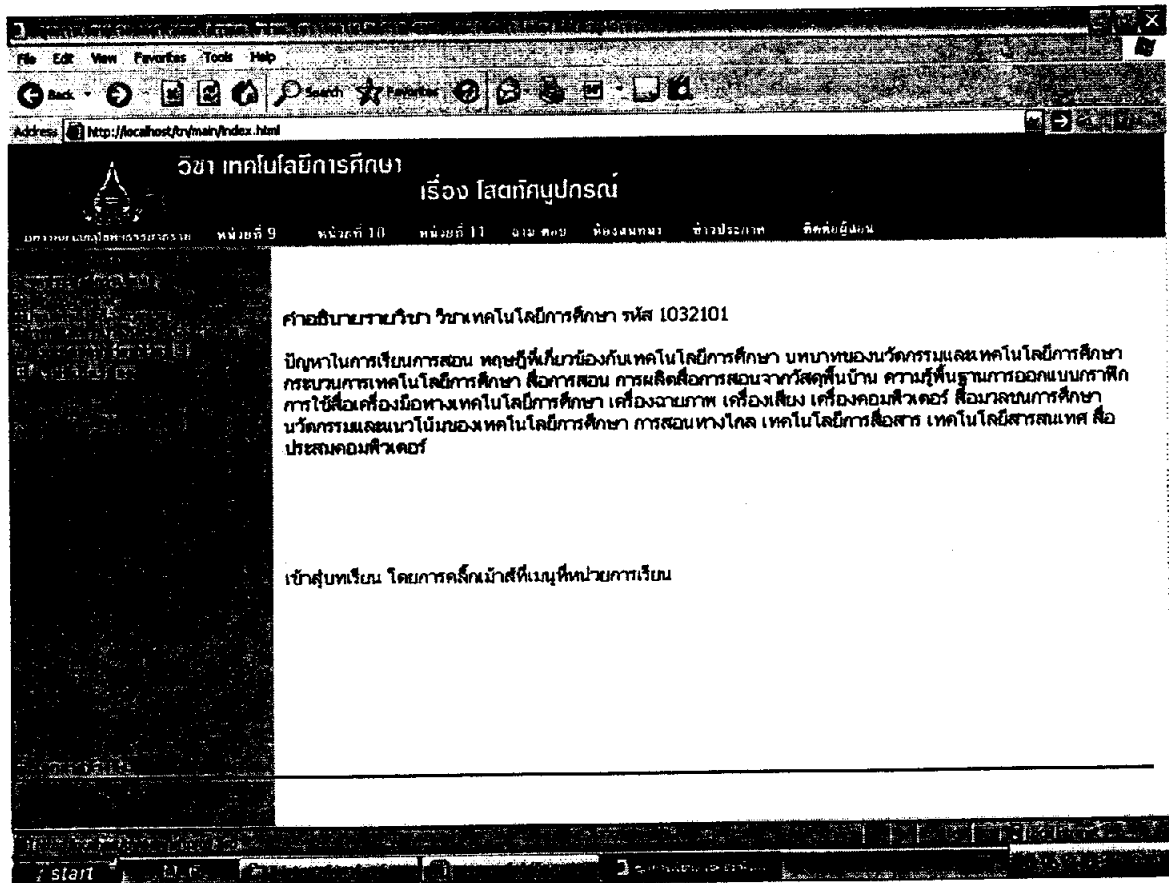
4. การจัดการเว็บไซต์

หน้าโฮมเพจ



คู่มือการใช้ชุดการเรียน

- 4.2 แนะนำการเรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาชุดการเรียน คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ เนื้อหารายวิชา การประเมิน โดยผู้เรียนควรทำการลำดับขั้นตอนที่แจ้งไว้ในชุดการเรียนผู้เรียนสามารถใช้เมาส์เลือกหัวข้อ เพื่อเข้าสู่การเรียน



คู่มือการใช้ชุดการเรียน

- 4.3 เนื้อหารายวิชา เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดในหน่วยการเรียน ซึ่งประกอบด้วย การแจ้ง คำแนะนำก่อนเรียน วัตถุประสงค์ การทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน โดยผู้เรียนลำดับการเรียนตามขั้นตอนที่ได้แนะนำไว้ดังนี้ (1) ศึกษาคำแนะนำก่อนเรียน (2) ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียน (3) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (4) เข้าสู่บทเรียนเพื่อศึกษาเนื้อหา (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง สื่อทัศนูปกรณ์

9.1.1 ความเป็นมาของการฉายภาพ

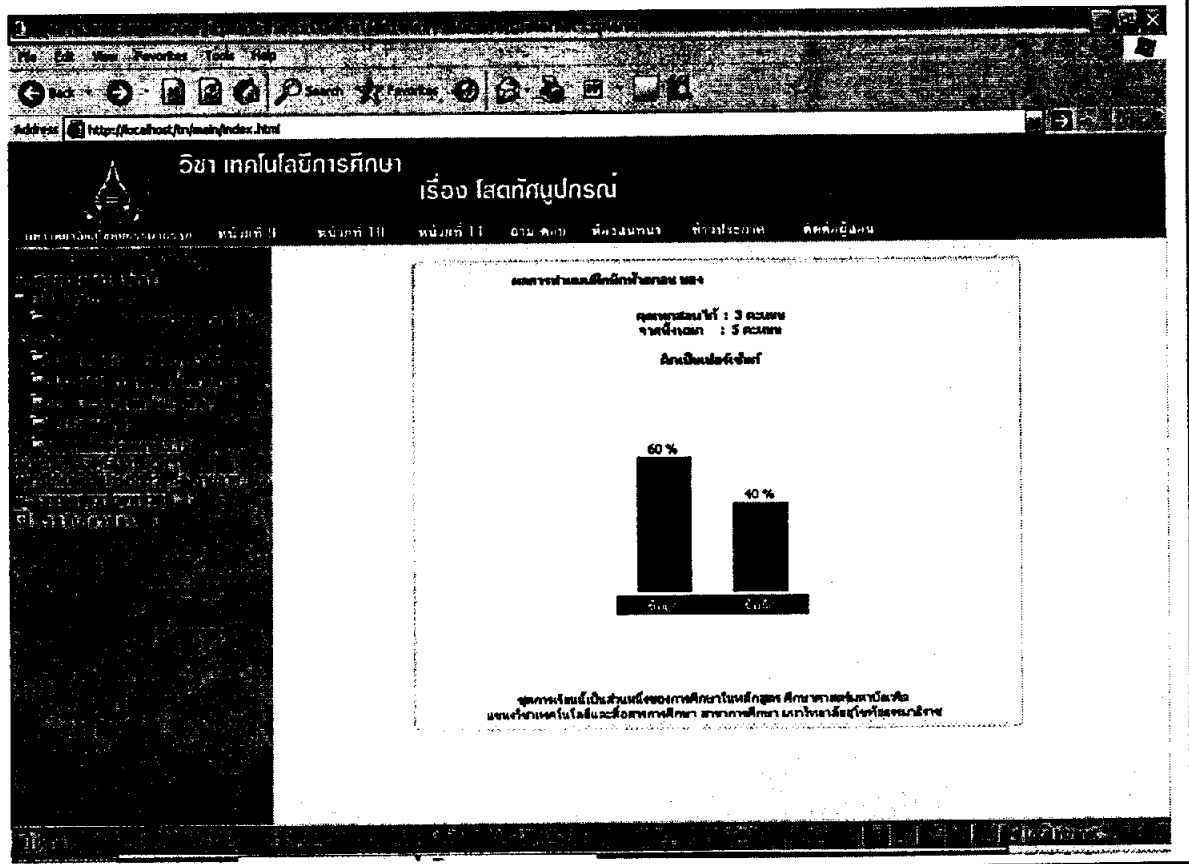
ความคิดของคนยุคที่จะนำเรื่องราวต่างๆฉายภาพ ได้มีมานานแล้ว อาจจะตั้งแต่ยุคโบราณก็ได้ เขารวมทั้ง แกรูโกลา (2529:3) ได้สันนิษฐานว่าในจีนแรก เป็นการใช่มือเล่นเงาให้กลายเป็นต่างๆ ที่ส่องไฟได้ที่หน้าของไฟ โดยมีเงาเป็นจุด จุดเริ่มต้นของการฉายภาพนั้นได้เริ่มขึ้นในราวศตวรรษที่ 17 โดยนักประดิษฐ์คิดทำเครื่องสำหรับฉายภาพ เรียกว่า แมจิก แลนเทิร์น (Magic Lantern)

ความหมายของการฉายภาพ
การฉายภาพเป็นการฉายแสงไปยังวัตถุที่ต้องการฉาย เพื่อให้เกิดภาพไปปรากฏบนจอฉายเทคโนโลยีทัศนูปกรณ์สามารถได้ชัดเจนและทั่วถึง

รูปที่ 1 แมจิก แลนเทิร์น (Magic Lantern)

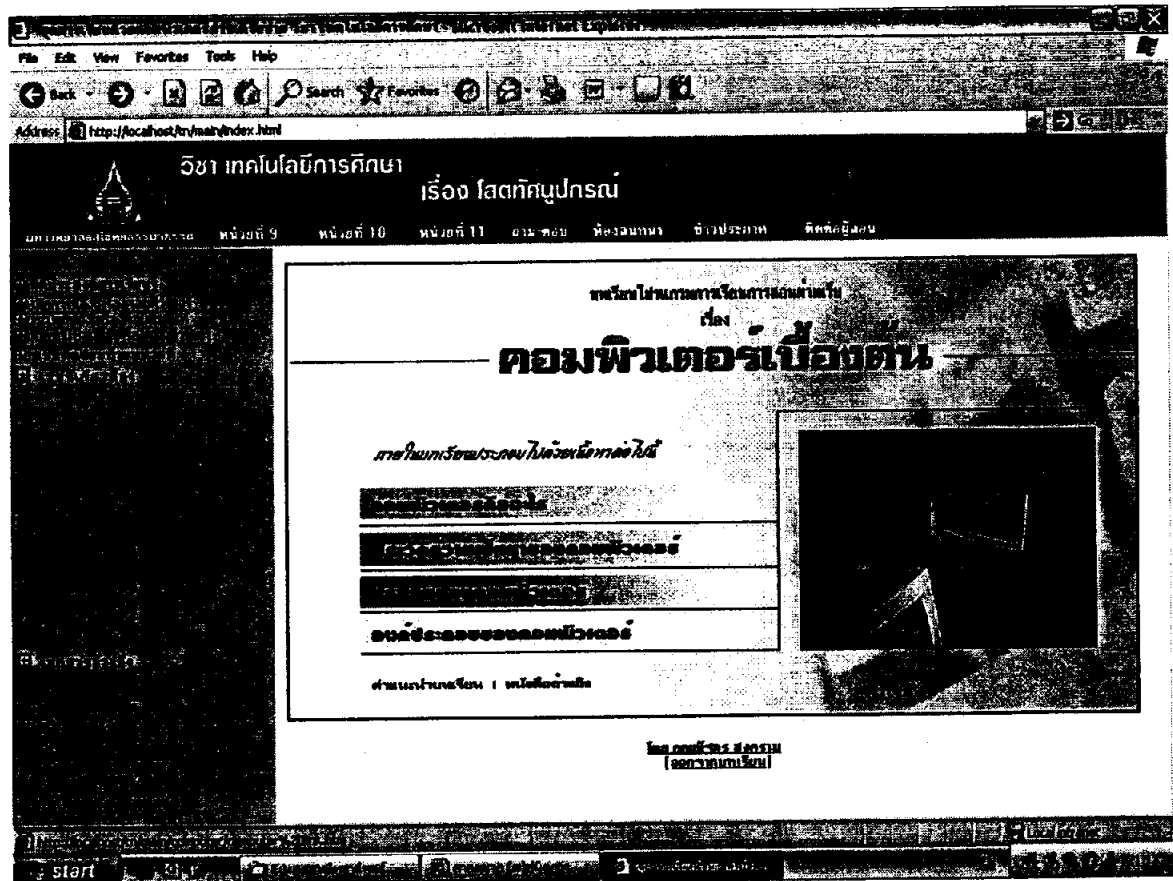
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

- 4.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบ่งเป็นหน่วยละ 2 ชุด คือแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ รวม 20 ข้อ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องรับผิดชอบในการวางแผนการเรียน การประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง โดยมีลักษณะข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก เมื่อเลือกตอบทุกข้อครบแล้วให้กดปุ่ม ตรวจสอบคะแนน เพื่อส่งค่าที่เลือกไปยังฐานข้อมูลหน้าจอก็จะแสดงผลว่าผู้เรียนตอบถูกหรือตอบผิดกี่ข้อ โดยแจ้งให้ผู้เรียนทราบผลการประเมิน หน้าจอก็จะแสดงคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ถึงความก้าวหน้าของตนเอง



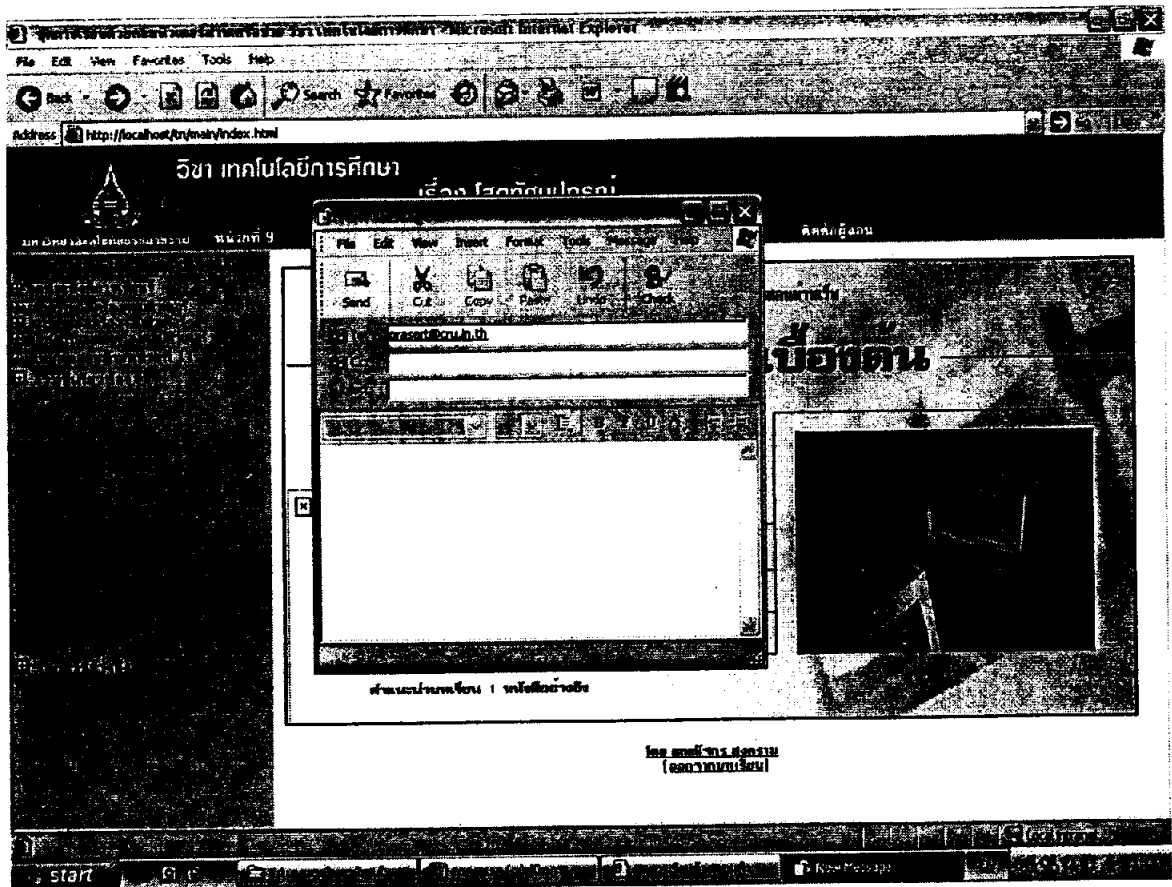
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

- 4.5 **ฐานความรู้** เป็นส่วนที่สนับสนุนการเรียน โดยทั้งหมดจะเป็นเนื้อหาในสิ่ง
 ที่ต้องการรู้และเนื้อหาที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
 โดยในการเชื่อมโยงสู่เว็บไซต์ภายนอกโดยใช้เมาส์มาคลิก
 ที่ตัวลิงค์ที่เป็นชื่อเว็บไซต์ และเข้าไปศึกษา



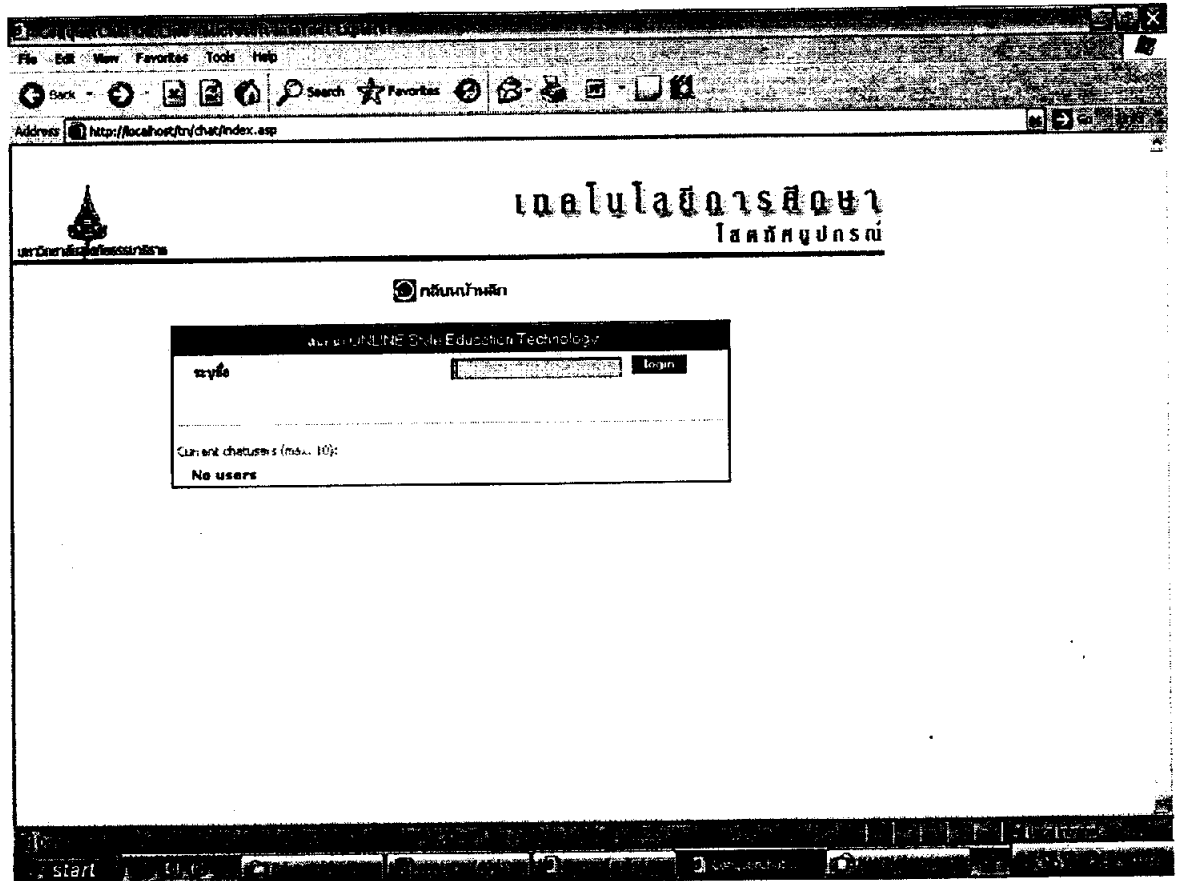
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.6 Mail เป็นส่วนที่แสดงของคำถามที่ถูกถามบ่อย ผู้เรียนสามารถถามคำถามที่ต้องการ และส่งการบ้านให้กับผู้สอน โดยการ ใช้โปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ ส่งถึงผู้สอนโดยตรง โดยกดไอคอน Mail และพิมพ์ข้อความที่ต้องการถามผู้สอนและกรอก ชื่อผู้ส่ง และ E - mail ของผู้ส่ง กดปุ่มส่งไป ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Mail ของผู้สอนโดยตรง ผู้สอนสามารถเปิดเช็คผ่าน Mail ของผู้สอนโดยตรง



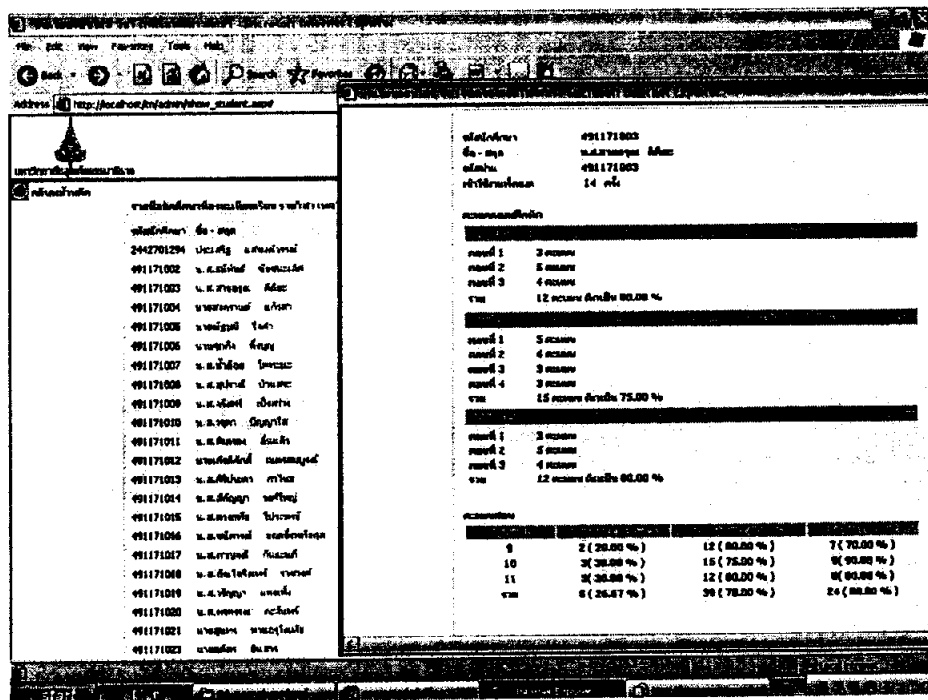
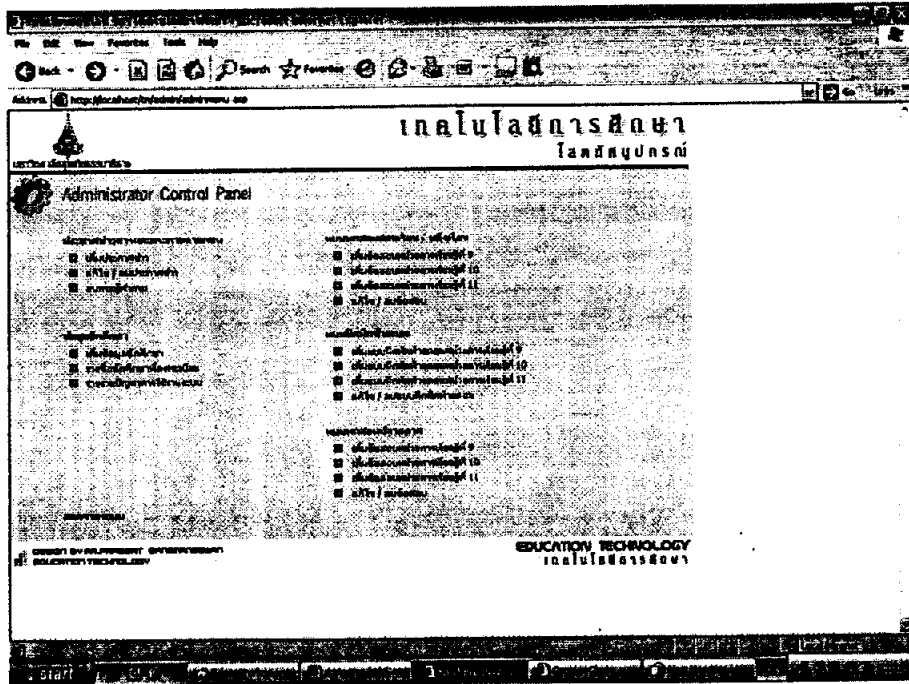
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.7 Web board เป็นส่วนที่ ผู้เรียนสามารถเขียนกระทู้เพื่อติชม เพื่อให้ผู้สอนได้นำข้อมูลได้มาปรับปรุงและพัฒนาชุดการเรียนให้ให้ดีขึ้น



คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.8 ผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนที่ผู้สอนสามารถ Login เข้าไปเพื่อดูข้อมูลคะแนนของผู้เรียน ทั้งหมดทุกหน่วย ตั้งแต่ คะแนนก่อนเรียน คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนน หลังเรียน เพื่อผู้สอนนำข้อมูลคะแนนทั้งหมดนี้ไปประเมินความก้าวหน้าของ การเรียน



ภาคผนวก ญ

รายชื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. น.ส.พันธ์ ชัยชนะเลิศ | 22. น.ส.พจนีย์ ทิพย์วรรณ |
| 2. น.ส.สายอรุณ กิติยะ | 23. น.ส.วาสนา ฟองสมุทร |
| 3. นายสงกรานต์ แก้วสา | 24. นายศิวณัฐ กำใจ |
| 4. นายณัฐวุฒิ ใจคำ | 25. นายพงพัฒน์ เลาศักดิ์ |
| 5. นายศุภกิจ พึ่งบุญ | 26. น.ส.ส้มโอ อ่องประภคติ |
| 6. น.ส.น้ำอ้อย โพทะนะ | 27. น.ส.ธันยพร กล้าณรงค์ |
| 7. น.ส.สุปราณี บ้านสระ | 28. นายสมจิตร ปินตาสาย |
| 8. น.ส.จรัสศรี เป็งสว่าง | 29. นายจักรพันธ์ ชันอุละ |
| 9. น.ส.ยุพา ปัญญาใส | 30. นายพิษณุ ศรีขันทะ |
| 10. น.ส.พิมพ์ทอง อินแก้ว | 31. น.ส.นิตยา โนจิต |
| 11. นายเกียรติศักดิ์ เนตรสมบูรณ์ | 32. น.ส.อิสรา ชัยชมภู |
| 12. น.ส.ศิริประภา กาไชย | 33. น.ส.เสาวณิต อินตะ |
| 13. น.ส.สุกัญญา วงศ์ใหญ่ | 34. น.ส.ชไมพร เชียงมูล |
| 14. น.ส.ดวงฤทัย ไพรเวทย์ | 35. น.ส.สุพรรณษา วงศ์ไชย |
| 15. น.ส.ชนิการ์ณ ยอดยิ่งหทัยกุล | 36. น.ส.นิภาพร ใจแจ่ม |
| 16. น.ส.กาญจณี กันธะนภี | 37. นายพัฒน์พงษ์ ใจแจ่ม |
| 17. น.ส.อัมไอรินทร์ ราชวงศ์ | 38. นายวิษณุ ไชยชาย |
| 18. น.ส.วรัญญา แพงเพ็ง | 39. นายเชวง ดีนะ |
| 19. น.ส.พรพรรณ กะจันทร์ | 40. นายภาณุวัฒน์ กุ่มใจ |
| 20. นายสุนทร พานอรุโณทัย | 41. น.ส.จุฑารัตน์ อุ่นนันทาศ |
| 21. นายอดิศร อินสาร | 42. น.ส.กาญจนา กันธะนภีร์ |

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายประเสริฐ แสงมณีวรรณ
วัน เดือน ปีเกิด	25 เมษายน 2505
สถานที่เกิด	อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยครูเชียงราย
สถานที่ทำงาน	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ตำแหน่ง	นักวิชาการศึกษาคณะครุศาสตร์