

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบ
ดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORIAL
INTRODUCTION TO DIGITAL SYSTEMS OF ELECTRICAL AND BASIC
ELECTRONIC FOR BACHELOR DEGREE FACULTY OF
INFORMATION TECHNOLOGY KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG



ชยีน อรุณยกานนท์

CHAYIN ARUNYAKANON

ฉพ.
ศ 196 ก
2549

เลขหมู่..... 63495
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... 29 ส.ค. 2549

.b. 11 ๕8๙3๖x
.....
.i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2237-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORIAL INTRODUCTION
TO DIGITAL SYSTEMS OF ELECTRICAL AND BASIC ELECTRONIC FOR
BACHELOR DEGREE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2006

ISBN 974-15-2237-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2006

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

นักศึกษา

รหัสนักศึกษา

ปริญญา

สาขาวิชา

พ.ศ.

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายชยีน อรัณยกานนท์

46065722

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

2549

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลิกิจวัฒนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กิติพงศ์ มะโน

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตร
วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียน เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้ว โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียนก่อน แล้วทำการ
สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากนักศึกษาให้ได้จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่
ระหว่าง 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.4 - 0.8 และค่าความเชื่อมั่น 0.81

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอล
เบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยี
สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีประสิทธิภาพ 82.33/85.00
ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 75/75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Development of Web-Based Instruction for Tutorial Introduction to Digital Systems of Electrical and Basic Electronic for Bachelor Degree Faculty of Information Technology King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang
Student	Mr. Chayin Arunyananon
Student ID	46065722
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co -Advisor	Assistant Professor Kitipong Mano

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop the efficient Web-Based Instruction for Tutorial in Introduction to Digital Systems of Electrical and Basic Electronic for Bachelor Degree Faculty of Information Technology King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang.

The sample were 30 students, Bachelor Degree Faculty of Information Technology King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang during the first semester, the academic year of 2005 , who used to learn Introduction to Digital Systems of Electrical and Basic Electronic and were selected by multistage random sampling technique.

Research instruments were the Web-Based Instruction for Tutorial in Introduction to Digital Systems of Electrical and Basic Electronic for Bachelor Degree Faculty of Information Technology King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang. and the achievement test. The achievement test consisted of 30 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.25-0.80, the degree of discrimination between 0.4 – 0.8 and the reliability coefficient of 0.81.

The result of this research revealed that the efficiency of the Web-Based Instruction for Tutorial in Introduction to Digital Systems of Electrical and Basic Electronic for Bachelor Degree Faculty of Information Technology King Mongkut 's Institute of Technology Ladkrabang 82.33/85.00, which reached the criteria E_1/E_2 would be not less than the 75/75 .

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์กิติพงศ์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็น ประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นพพร โชติกำธร อาจารย์อนุรักษ เมฆพะโยม และอาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจน คำแนะนำต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหาต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด คุณจินตนา ทิพย์จักรรัตน์ และ คุณนเรศ ศรีจาด ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำ ต่าง ๆ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตลอดจนคณาจารย์ต่างสถาบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาในการเรียน ให้ได้รับความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ตลอดจนหลักการในการแสวงหาความรู้ จนทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้และการแสวงหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังที่ได้ให้ความสะดวกในการจัดทำเครื่องมือในการทำวิจัย รวมทั้งในการเก็บรวบรวม ข้อมูล ตลอดจนนักศึกษาทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ ตามที่ต้องการ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกทุกคนใน ครอบครัวที่ให้ความรัก ความห่วงใย ช่วยเหลือ สนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู- อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ชยีน อรัณยกานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรปรัชญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	7
2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม.....	31
2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน.....	33
2.5 การวัดประสิทธิภาพของบทเรียน.....	49
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	78
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	78
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก.....	91
ภาคผนวก ก แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	92
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	101
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	104
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	107
ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพ(ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ฉ	ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	111
ภาคผนวก ช	คะแนนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	113
ประวัติผู้เขียน		115



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษา.....	8
2.2 แผนการสอน.....	10
2.3 ความหมายและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI.....	18
3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้.....	74
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่มีประสิทธิภาพในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว	45
2.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ	46
2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ	46
2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ	46
2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน	47
2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว	47
2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห้วงกรอบซ่อมเสริม	48
2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง	48
2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีที่ทันสมัยต่างๆ มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันนี้มีการใช้กันแพร่หลาย ทั้งในสถานศึกษา หน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน ต่างก็มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน เช่น การจัดการทางด้านฐานข้อมูล การพิมพ์เอกสาร การจัดเก็บเอกสาร การคำนวณ และการประมวลงานต่างๆ เป็นต้น คอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้ทำงานสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานได้มาก โดยเฉพาะปัจจุบันคอมพิวเตอร์เครือข่ายหรือที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตมีบทบาทสำคัญในด้านเทคโนโลยีการสื่อสารมาก โดยที่อินเทอร์เน็ตสามารถสืบค้นข้อมูลได้ทั่วโลก และมีความไวในการสืบค้นข้อมูลสูง ต่อมาความนิยมในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะอินเทอร์เน็ตเป็นชุมทรัพย์ทางด้านข้อมูลข่าวสารที่ผู้คนทั่วโลกต้องการศึกษา เปรียบเสมือนห้องสมุดของโลกที่เราสามารถค้นหาข้อมูลจากในนี้ได้จากที่บ้าน โดยใช้เวลาไม่กี่นาที ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม ศิลปกรรม กฎหมาย หรือด้านใดๆ และจากการที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เริ่มต้นจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาและได้ประสบความสำเร็จเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ทำให้มีการขยายระบบไปเกือบทุกประเทศในโลก มหาวิทยาลัยต่างๆ จึงได้ให้ความสนใจและตื่นตัวอย่างมาก ในการสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในมหาวิทยาลัยของตนเอง เพราะนอกจากการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ภายในมหาวิทยาลัย ยังสามารถใช้เป็นระบบที่เชื่อมโยงกับโลกภายนอกในการค้นคว้าข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูลและการสื่อสาร

ปีน ภู่วรรณ (2544 : คำนำ) อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว กล่าวกันว่าการเพิ่มจำนวนของเครือข่ายและผู้ใช้ มีอัตราถึง สิบเปอร์เซ็นต์ต่อเดือน จึงมีผู้คาดคะเนว่าอินเทอร์เน็ตจะเป็นเครือข่ายให้คนทั้งโลกติดต่อสื่อสารถึงกันได้สะดวกขึ้น สำหรับประเทศไทยแล้วอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง จากเดิมที่ใช้กันอยู่ในสถาบันการศึกษาไม่กี่แห่งเท่านั้น ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตกำลังอยู่ในการขยายตัวออกในวงกว้างสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจเอกชนได้ การขยายตัวในวงการอินเทอร์เน็ต จึงกระจายตัวอย่างรวดเร็ว และเป็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอีกหลายเท่าตัว อินเทอร์เน็ตจึงเหมาะสมกับคำว่าโลกาภิวัตน์หรือโลกไร้พรมแดน ทำให้คนที่อยู่คนละซีกโลกสามารถเชื่อมโยงติดต่อข่าวสารถึงกันได้ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นผลงานของมนุษย์ที่จะให้ประชากรบนโลกเป็นหนึ่งเดียวกัน ทุกคนสามารถพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน ได้บนอินเทอร์เน็ต จากที่อินเทอร์เน็ตมีทรัพยากรต่าง ๆ รองรับอยู่มากมาย ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตจึงมีอยู่มากมายมหาศาล สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างบุคคล ใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โอนย้ายข้อมูล เรียกค้นข้อมูล ส่งข่าวสาร ตลอดจนในปัจจุบันมีระบบไฮเปอร์เท็กซ์ที่จัดวางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้บนเครือข่าย ให้เปิดค้นได้ทั่วทุกมุมโลก

ปีน ภูววรรณ (2544 : 3) การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยสอน (Computerassisted instruction) เป็นวิทยาการที่ได้รับความสนใจกันมาก ทั้งในวงการศึกษานักคอมพิวเตอร์ให้ข้อดีของการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือว่าสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว และตัดสินใจเลือก เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือตอบถูกได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนจากบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง และทบทวนได้หลาย ๆ ครั้ง ตามความต้องการหรือความสามารถในการเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 72) Web Based Instruction : WBI เป็นนวัตกรรมใหม่ที่มีประโยชน์ในการเรียนรู้ทางไกล WBI คล้ายกับ Web Based Training : WBT ซึ่งเป็นการนำ Computer Based Training : CBT มาดัดแปลงโดยใช้เทคโนโลยีของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต Web Based Training จึงเป็นเครื่องมือในอุดมคติ สำหรับการฝึกปฏิบัติอย่างอิสระไม่ว่าจะเป็นที่ใดเวลาใด สามารถปรับปรุงได้อย่างรวดเร็ว และไม่มีขีดจำกัด มีการเข้าถึงข้อมูลโดยเว็บเบราว์เซอร์ที่สนับสนุนภาพเสมือน 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว การสนทนาและภาพที่รวดเร็ว ซึ่งข้อมูลถูกเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งข้อมูลถูกจัดการ โดยผู้จัดการระบบ WBI นี้เป็นการเอาจุดเด่นของคอมพิวเตอร์เครือข่ายมาช่วยในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ได้มีการเรียนการสอนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น ซึ่งในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้นนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ส่วนที่ 2 เรื่องวงจรไฟฟ้าต่างๆ แบบประยุกต์ และเนื่องจากนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในชั้นปีที่ 1 จะเป็นนักศึกษาที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาก่อน ส่งผลทำให้ยากต่อการที่จะทำความเข้าใจในเนื้อหาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น

เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเป็นส่วนหนึ่งของวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น โดยเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเป็นเนื้อหาวิชาพื้นฐานในการเรียน ที่จะเชื่อมโยงไปสู่บทเรียนอื่นๆต่อไป ถ้าหากนักศึกษามีความรู้พื้นฐานไม่ดีพอแล้ว จะส่งผลกระทบต่อไม่เข้าใจในบทเรียนอื่นๆต่อไปอีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้มองเห็นความสำคัญของเนื้อหาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น จึงได้นำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อทบทวนเนื้อหาบทเรียน และการเรียนในรูปแบบนี้สามารถที่จะย้อนหรืออ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวนเนื้อหาใหม่ได้เอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และการเรียนแบบนี้ยังมีแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมาใช้เรียน เมื่อนักศึกษาได้เรียนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในห้องเรียนจบแล้ว เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชา ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชา ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 75/75

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญเชิด ภิญโญนนท์ พงษ์. ม.ป.ป. : 45-49) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านพุทธิพิสัย Cognitive Domain ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลจำแนกออกเป็น 6 ส่วน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 200 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้วโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียนก่อนแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากนักศึกษาให้ได้จำนวน 30 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนบททวนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นประกอบด้วยก่อนการเรียนบททวนและหลังการเรียนบททวน
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เป็นเนื้อหาตามรายวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 06011002 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งประกอบด้วย

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรขยาย และวงจรสวิทช์แบบพื้นฐาน

1.5.6 โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

โปรแกรม Macromedia dreamweaver MX

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ผ่านทางอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia dreamweaver MX ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนจะประกอบด้วยหน่วยการเรียนย่อยๆ คือ ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ และวงจรขยาย และวงจรสวิทช์แบบพื้นฐาน โดยเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว โดยใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนหน้าจอ โดยผู้เรียนต้องตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆ ที่ปรากฏบนจอภาพทางแป้นพิมพ์หรือเมาส์ด้วยตนเอง

2. วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น หมายถึง วิชาที่ถูกรับรองอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งอยู่ใน หมวดวิชาเฉพาะ มี 3 หน่วยกิต รหัสวิชา 06011002

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครบทุกหน่วยแล้ว โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือสำหรับไว้ใช้ประเมินผล เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้เรียนสำเร็จจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำแบบทดสอบ ในระหว่างการเรียนกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 75/75

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ หาได้จากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบหลังบทเรียน ในแต่ละหน่วยรวมกันทุกหน่วย

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หาได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนครบทุกหน่วย

6. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาคำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วจึง ได้ทำการสรุปและรวบรวมข้อมูลในหัวข้อต่างๆต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม
- 2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน
- 2.5 การวัดประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เปิดสอนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Systems) หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ รหัสวิชา 06011002 เปิดสอนตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 เปิดสอนทั้งภาคปกติและภาคพิเศษ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ .2544)

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรจะมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจในตนเอง ผู้อื่น และสังคม และมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทุกแขนง วิชา รวมถึงการศึกษาที่มุ่งเน้นเฉพาะทางเพื่อให้ความรู้เชี่ยวชาญเพียงพอที่จะไปประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษา

รายละเอียด	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	เกณฑ์ทบทวน ฯ
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	135 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต และ อย่างมากไม่เกิน 150 หน่วยกิต
โครงสร้างของหลักสูตร		
1. หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	9 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาสถิติ	3 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาภาษา	9 หน่วยกิต	
2. หมวดวิชาเฉพาะ	99 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	33 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาเอก	33 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาเลือก	33 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรีให้เลือกรเรียนวิชาที่เปิดสอนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต

รายวิชาในหมวดที่ศึกษาและจำนวนหน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 33 หน่วยกิต

06011001	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น Introduction to Information Technology	3	(2-3)
06011002	ระบบดิจิทัลเบื้องต้น Introduction to Digital Systems	3	(2-3)
06011003	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 Computer Program Development 1	3	(2-3)
06011004	โครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ Computer System Organization	3	(3-0)
06012005	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น Introduction to Data Communications and Networks	3	(3-0)
06012006	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structures and Algorithms	3	(3-0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

06012007	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 Computer Program Development 2	3	(2-3)
06012008	ระบบปฏิบัติการ Operating Systems	3	(3-0)
06013009	เศรษฐศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น Introduction to Information Technology Economics	3	(3-0)
06013010	การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ Information System Analysis and Design	3	(3-0)
06013011	ระบบฐานข้อมูล Database Systems	3	(3-0)

เวลาและสถานที่เรียน

วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 09.00-16.00น. ณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค่าใช้จ่ายในหลักสูตร

นักศึกษาภาคปกติ ภาคเรียนละ ประมาณ 9,000 บาท/ภาคการศึกษา

นักศึกษาภาคพิเศษ ภาคเรียนละ ประมาณ 25,000 บาท/ภาคการศึกษา

ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค (Semester System) โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ ซึ่งมีระยะเวลาศึกษาแต่ละภาคไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจจะเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ซึ่งมีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละวิชาเท่ากับในภาค การศึกษาปกติ

ระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาสามารถใช้ระยะเวลาศึกษาให้ครบหน่วยกิตตามหลักสูตรได้ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

ประมวลรายวิชา

รหัสวิชา 06011002 ระบบดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Systems) 3 หน่วยกิต 3(2-3)

คำอธิบายรายวิชา (Course description)

พื้นฐานฟิสิกส์ทางไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์ วงจรกระแสตรงแบบแพสซีฟ การ คอบสนองแบบทรานเซียนและในสภาวะคงตัวของวงจรแพสซีฟ วงจรอุปกรณ์แบบแอกทีฟโดย เน้น ไดโอด ทรานซิสเตอร์แบบฟิลด์เอ็ฟเฟ็ค และ แบบไบ โพลาร์ ออปแอมป์ วงจรสวิตซ์พื้นฐาน รวมถึงการออกแบบและวิเคราะห์ การขยายสัญญาณขนาดเล็ก เนื้อหาวิชากล่าวรวมถึงระบบฐาน สอง และระบบที่ไม่ใช่ฐานสอง เทคนิคการออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยพีชคณิตบูลีน การลดจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลจจกเกท วงจรแบบลำดับและแบบหมวดหมู่ ฟลิปฟลอป การออกแบบวงจรนับ วงจรแบ่ง
รีจิสเตอร์ และหน่วยประมวลผลทางตรรกะ รวมทั้งตัวอย่างการประยุกต์อิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล
ในการใช้งานจริง

ตารางที่ 2.2 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	รายการสอน	
	ทฤษฎี 2 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ
1	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1. ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น 2. กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า 3. ความต้านทานและตัวต้านทาน 4. สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ และ ตัวเหนี่ยวนำ 5. การเก็บประจุ และตัวเก็บประจุ	เครื่องวัดทางไฟฟ้า 1. เครื่องมือวัด 2. แหล่งจ่ายไฟฟ้า 3. หลักการใช้เครื่องมืออย่างปลอดภัย
2	กฎการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 1. วงจรไฟฟ้า 2. กฎของโอห์ม 3. กฎของเคอร์ชอร์ฟ 4. กำลังไฟฟ้า	1. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง 2. การออกแบบวงจรต้านทานโดยใช้กฎ ของโอห์มและกฎของเคอร์ชอร์ฟ
3	วงจรไฟฟ้า 1. การวิเคราะห์วงจรสวิทชิงแบบ อาร์- ซี เบื้องต้น 2. การตอบสนองในช่วง Transient และ Steady-state 3. แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 4. วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 5. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เบื้องต้น 6. วงจรกำเนิดรูปคลื่นสัญญาณ (waveform signal generator)	1. การใช้งานออสซิลโลสโคป 2. การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ 3. เครื่องวัดกระแสสลับ
4	1. คุณสมบัติของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 2. ไดโอด (ชนิด คุณสมบัติ การใช้งาน และการทดสอบ) 3. ทรานซิสเตอร์ (ชนิด คุณสมบัติ การ ใช้งาน และการทดสอบ) 4. วงจรอินทิเกรต	1. การใช้งานและทดสอบไดโอด 2. การใช้งานและทดสอบ ทรานซิสเตอร์ 3. การใช้งานและทดสอบออปแอมป์ 4. ขอบควรระวังในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการสอน	
	ทฤษฎี 2 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออปแอมป์ 2. วงจรขยาย (ชนิดและการใช้งาน) 3. การออกแบบใช้งานวงจรขยายด้วยออปแอมป์ 4. รูปร่างคลื่นสัญญาณและวงจรสวิตซ์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบวงจรขยายสัญญาณและการใช้งานด้วย ออปแอมป์ 2. การออกแบบวงจรสวิตซ์ชิ่งและการใช้งานด้วยออปแอมป์
6	ระบบเลข <ol style="list-style-type: none"> 1. เลขฐานต่างๆ 2. การแปลงเลขฐานต่างๆ 3. Binary-Codd Decimal (BCD) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแนะนำก่อนการทดลอง 2. วงจรบวก
7	ลอจิกเกตเบื้องต้น <ol style="list-style-type: none"> 1. ตารางทรูตเทเบิล 2. ฟังก์ชันลอจิก 3. การป้อนอินพุต และ Multiple Operators 	ลอจิกเกต
8	ทฤษฎีบูลีน <ol style="list-style-type: none"> 1. ทฤษฎีเบื้องต้น 2. การใช้ Karnaugh Maps 3. การลดรูปสมการบูลีน 4. การออกแบบวงจรถลอจิก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทฤษฎีบูลีน 2. วงจร Combination เบื้องต้น
9	สอบกลางภาค	ประเมินผลสอบกลางภาค
10	Exclusive-OR Gates <ol style="list-style-type: none"> 1. XOR และ XNOR เกต 2. Parity 3. วงจรเปรียบเทียบ อุปกรณ์ลอจิกที่สามารถโปรแกรมได้ (PLDs)	XOR เกต
11	<ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรบวก และวงจรถลบ 2. หน่วยประมวลผลลอจิก (ALU) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรบวก 2. ALU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการสอน	
	ทฤษฎี 2 คาบ	ปฏิบัติ 3 คาบ
12	ฟลิปฟล็อป	ฟลิปฟล็อป
13	Shift Register และวงจรรนับ	1. ShiftRegisters 2. วงจรรนับ
14	วงจรถอดรหัส และ Multiplexers	1. วงจรถอดรหัส 2. Multiplexers
15	หน่วยความจำและไมโครคอมพิวเตอร์	1. วงจรหน่วยความจำ 2. พื้นฐานไมโครคอมพิวเตอร์
16	สรุปและทบทวนเนื้อหา	
17	สอบปลายภาค	ประเมินผลการเรียนตลอดทั้งภาคเรียน

ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกนำเนื้อหาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อยคือ

1. ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น
2. อุปกรณ์และสารกึ่งตัวนำ
3. วงจรขยายและวงจรสวิตช์แบบพื้นฐาน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้นเกี่ยวกับ สสาร ธาตุ สารประกอบและ ส่วนประกอบของ อะตอมได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของความต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำและ สามารถอ่านค่าความต้านทานได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความหมายเกี่ยวกับ ไค โอด และ โครงสร้างของตัวไค โอดได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึง โครงสร้างของทรานซิสเตอร์และอธิบายหลักการทำงานของ ทรานซิสเตอร์ได้
5. นักศึกษาสามารถนำโครงสร้างภายในของออปแอมป์ไปประยุกต์ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายและลักษณะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Web Based

Instruction

มีคำนิยาม และการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web Based Instruction แตกต่างกันไปบ้างในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web-Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545) [Internet]

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545) [Internet]

Ralan and Gillami (1997: 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อการสอนมีสภาพการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเว็ลด์ไวด์เว็บ (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545) [Internet]

Dyrowed (1997) ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ เป็นหลักสูตรที่ซับซ้อนซึ่งเสนอโดย นักศึกษา หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมด เว็บจะเป็นแหล่งบรรจุกความต้องการ อยู่เหนือจากขอบเขตของการศึกษาและได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษาอีกด้วย (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545) [Internet]

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะเวลา และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 48-52) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัยเวิลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปแบบสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเวิลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษา เนื่องจากความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเหมาะกับการเรียนการสอนแบบทางไกล เนื่องจากประหยัด ถ้าเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ (Relan and Gillanin. 1997 :43) อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ชอบ และต้องการจากการเรียนนอกเหนือในชั้นเรียน เนื้อหาข้อมูลก็มีความทันสมัย และได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ในรูปแบบของเว็บให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนหรือการฝึกอบรม อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ ได้เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนในระบบและนอกระบบ ให้ได้มีโอกาสในการศึกษาเท่าเทียมกันด้วย โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ (Banhan and Miheim. 1997:381; Hannum. 1998 :155)

2.2.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแตกต่างกันออกไป Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)
2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)
3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)
4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ห้องสมุด (Library Model)

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model)

รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา เช่น สารานุกรมออนไลน์ วารสารหรือหนังสือ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาทำให้แก่ผู้ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งที่ทรัพยากรสากลที่รวมถึงวารสารออนไลน์ สารานุกรมออนไลน์ หนังสือออนไลน์ เว็บของห้องสมุดที่ตั้งของงานวิจัย ที่ตั้งของหัวข้อที่สัมพันธ์กัน ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วย รายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ และการรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนรู้แบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยามและคำศัพท์ ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ทำให้ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ ที่ใช้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้ออกแบบรูปแบบนี้จะต้องมั่นใจที่จะสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ บางการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการพึ่งพา รูปแบบหนังสือเรียนที่ได้รับเข้าไปถึงยังเนื้อหาการสอน รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีทัศน์ และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา ตารางตัวอย่างที่ต้องการ งานที่มอบหมายเป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวัง ของนักศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรเนื้อหา และรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรมรูปแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติการเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมาช่วยในการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนอที่มีหลากหลายรูปแบบซีดีรอม ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยม ซีดีรอมมีสื่อหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน อีกทั้งมีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐานสำหรับการเรียนการสอน ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้และมีผลติมิเดียรวมอยู่ด้วย สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัด และทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์ การออกแบบเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรม ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในหลักสูตรแทนที่จะเก็บความสนใจของผู้เรียนและเตรียมคำแนะนำ แบบฝึกหัด และผลย้อนกลับทั้งหมดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ผู้สอนเตรียมโอกาสที่เสนอกิจกรรมสำหรับโปรแกรมที่จะฝึกทักษะและความรู้

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ อาศัยหลักการของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Listserv, การสนทนา และการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ควรเป็นการใช้งานที่ได้ผลเมื่อจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ คือ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิริยาระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญการใช้ประโยชน์จาก ผู้สอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับรูปแบบนี้มาก

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv, เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งชี้ทรัพยากรสากล และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง [พระจอมเกล้าลาดกระบัง]

ความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกันเป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบการผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ที่มีของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ถูกรวมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999 :71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักศึกษา กับนักศึกษา นักศึกษากับผู้สอน นักศึกษากับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Murry Turof (อ้างใน Hiltz, Starr. 1999:71) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อม และการเรียนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เขาสังเกตว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักศึกษาและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน และมีการนำเอาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ listserv การสนทนา การอภิปราย และการใช้คอมพิวเตอร์ประชุม ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ได้รวบรวมเอาลักษณะเด่นและลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา คือ ประกอบด้วยรายการของแหล่งทรัพยากรสากล หลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย มีการเรียนแบบร่วมมือ และมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด และสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอน เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้ นั้น เชื่อว่าการเรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อม

ทั้งคณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2.2.3 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI

เว็ลด์ ไซด์ เว็บ มีเครื่องมือเอื้อต่อการนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ความหมายและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site/ Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ ได้ในรูปหลายสื่อและหลายมิติ (Hypermedia) และสามารถสร้างเว็บเพจ ให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ที่ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้(Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักศึกษาจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น ทั้ง อาจารย์และผู้
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนา แบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่าในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักศึกษา โดยที่นักศึกษาไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่นให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักศึกษา และเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักศึกษาค้างกันจะเปิดดูไม่ได้

2.2.4 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักศึกษาสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาดตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว จะลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลา สถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้ (Hall, 1997. [Internet] ; Khan, 1997 : 463)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักศึกษาที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หาก ผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan, 1977 : 463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอนที่ผ่าน มาของครูผู้สอนที่มีกับนักศึกษาในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียน เป็นสำคัญ (Khan. 1997 : 464)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย เวิลด์ ไวด์ เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อ มัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อให้ การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997 : 464)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของค้เนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล เป็นต้น จากทั่วทุกมุมโลก เว็บถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่มีขนาดใหญ่ และเก็บข้อมูลหลากหลายชนิด (McMaas. 1996) [Internet] ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้อง ออกแบบให้ผู้เรียนได้ถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลวมมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ต้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลวมมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่าง ง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมาก มักจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัย ให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้น จะสามารถนำมา ประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall. 1997 [Internet] ; McManus. 1996. [Internet] ; Khan. 1997 : 465)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสนักศึกษาที่จะเสนองานที่ได้รับ มอบหมายบนเว็บได้ (Hunnum. 1998 : 165)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักศึกษาเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่ง ทรัพยากรต่าง ๆ ให้ให้นักศึกษาเพิ่มพูนความรู้ นักศึกษาจะได้รับ ประสพการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum. 1998 :165)

นอกจากนี้ Pollack and Masters. (1997 : 28-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเอนการ สอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำตลอด 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง

7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา

8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ

9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้ โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่น ๆ

10. ไม่มีพิธีการมากนัก

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบการเข้าถึงมีลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบ ที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ วัสดุทัศนแบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียงหรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) [Internet] ขณะที่นักศึกษากำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วัสดุทัศนกำลังบรรจุลง จะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของส่วนอื่น รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักศึกษาได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยง ไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงได้ (Hall, 1997 [Internet] ; Khan, 1997 : 465)

3. การขาดการติดต่อ นักศึกษาบางคนชอบสภาพของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อน นักศึกษาด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสน หรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. นักศึกษาในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียน จะทำให้นักศึกษาไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนและอาจต้องสอบไม่ผ่าน ในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการเรียนการสอนไม่แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอนคือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับ โดยทันที ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้ว การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็จะไม่เหมาะในทุกสถานการณ์ หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่าง ๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอน ได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

2.2.5 วิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการศึกษาและการฝึกอบรมนั้น มีจำนวนหลักสูตรเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้จะมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่าง จากการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย เมื่อผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วผู้เรียน สามารถจะเลือกเรียนในเวลาใด สถานที่ใดก็ได้ แต่บางหลักสูตรจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนเข้าเรียนตามเวลานั้น ๆ หากหลักสูตรได้ระบุให้ผู้เรียนต้องสื่อสารแบบเผชิญหน้ากันจริง วิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น โดยทั่วไปมักมีขั้นตอนการเรียนคือ

1. ผู้เข้าเรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต
2. ผู้เข้าเรียนไปยังที่อยู่เว็บเพจที่ตั้งการศึกษา
3. บางเว็บเพจอาจให้ผู้เรียน จำเป็นต้องสมัครลงทะเบียนให้ได้รับรหัส เพื่อใช้เข้าไปยังเว็บเพจของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนที่จะเข้าไปเรียนในเว็บนั้นๆ ได้
4. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่เสนอ
5. ผู้เรียนมีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ที่ทางโปรแกรมการเรียนได้สร้างขึ้น อาจจะเป็นการพิมพ์คำตอบ คลิกเลือกข้อมูล หรืออาจเป็นการสนทนาโต้ตอบกันก็ได้
6. บางเว็บอาจมีการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 กิจกรรมของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ผู้เรียนสามารถจะเรียนจากที่ไหนและเวลาใดก็ได้โดยขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่แต่ละหลักสูตรได้กำหนดไว้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีหลายกิจกรรมที่นักศึกษาศาสนาสามารถเข้าร่วมได้ Hannan and Milheim (1997 : 13-21) ได้สรุปไว้ 12 กิจกรรมดังนี้

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. Lisserv
4. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
5. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
6. Muti – User Dialogs
7. สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)
8. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
9. ข้อความแบบดิจิทัล
10. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
11. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
12. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

ตัวอย่างของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้มีขึ้น ในมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้เสนอการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งใช้ชื่อว่า “ World Lecture Hall ” เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาศัยการสร้างการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังแหล่งต่าง ๆ โดยจัดลำดับหมวดหมู่เรียงตามอักษร A-Z ของหัวข้อที่ต้องการศึกษาในแต่ละหัวข้อจะแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้ผู้ใช้งานเข้าไปเลือกศึกษาเช่น ในหมวด E-F จะมีหัวข้อคือ Eart Science, Economics, Education, Electrical / Computer Engineer, Engineering, English / Writing / Rhetric, Environmental Science, Finance, French ในหัวข้อ Education จะแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้ศึกษาถึง 119 เรื่อง โดยจะเป็นการสร้างการเชื่อมโยงไปยังแหล่งของเนื้อหาต่าง ๆ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 เทคโนโลยีการเรียนและการสอน เทคโนโลยีการศึกษา การสอนผู้ใหญ่ในการอ่าน การใช้เว็ลด์ไวด์เว็บสำหรับงานวิจัย เป็นต้น เว็บเพจนี้มีเครื่องค้นหาไว้สำหรับค้นหาเนื้อหาที่ต้องการเรียนการติดต่อกับผู้จัดทำ เว็บเพจนี้สามารถติดต่อได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งยังสามารถส่งคำแนะนำไปยังผู้จัดทำได้ การเข้าไปใช้งานในเว็บเพจนี้ ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนก่อน

Ball State University ได้เสนอการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้ชื่อว่า “Paradigm Online Writing Assistant” การเข้าไปสู่หลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลักสูตรนี้ ผู้เรียนไม่ต้องลงทะเบียนก่อนการเรียน เมื่อเข้าไปสู่บทเรียนที่เลือกไว้ ผู้เรียนจะพบกับหน้าจอที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนบนจะแสดงโครงสร้างทั้งหมดของเว็บเพจนี้ และสามารถที่จะเชื่อมโยงไปในส่วนต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องการได้ ส่วนที่สองจะเป็นดัชนีเกี่ยวกับหัวข้อย่อยของเนื้อหาที่ต้องการศึกษา ส่วนสุดท้ายจะเป็นส่วนแสดงเนื้อหา เนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับ การเขียนในแบบต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปยังคณะผู้จัดทำได้ เว็บนี้ไม่ ระบุกลุ่มเป้าหมาย สามารถใช้งานได้ทุกระดับ (อ้างใน Language Center, Asian Institute of Technology . 2003) [Internet]

มหาวิทยาลัยนอร์ธเทิร์น ได้จัดทำโฮมเพจสอนภาษาไทยผ่านอินเทอร์เน็ตขึ้นโดย ประสงค์ขั้นต้นในการทำโฮมเพจนี้คือ เพื่อช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่ ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาไทย ภายในโฮมเพจประกอบด้วยเนื้อหาในหนังสือเรียน ภาษาไทยชั้น ประถมปีที่ 1 หลักสูตร พ.ศ. 2521 แบบเรียนนี้เน้นทักษะการอ่าน แต่ละบทมีเนื้อเรื่องซึ่งนำมา จากแบบเรียนดังกล่าว มีแบบทดสอบทำความเข้าใจเนื้อหา แบบทดสอบความจำ แบบทดสอบ การฟัง การเขียน และการแปล ซึ่งมีคำสั่งสำเร็จรูป พร้อมคำเฉลย มีส่วนที่อธิบายคำศัพท์ รูปไวยากรณ์ พร้อมทั้งโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถฟัง การออกเสียงที่ถูกต้องได้ด้วยอีกทั้ง สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบและซักถามข้อสงสัยไปยังผู้สอนได้ (อ้างใน สำนัก เทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยนอร์ธเทิร์น. 2543) [Internet]

2.2.7 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอน และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอน ที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนดังนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540 : 28-31)

ขั้นตอนการจัดทำ

สิ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้อง มีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. วิเคราะห์ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา

- เนื้อหาตามหลักสูตรและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะของแต่ละหัวข้อ
- กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการศึกษา
- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา
- การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เช่น www, E-Mail, Newsgroup, Internet Relay Chat, Talk, Teleconference, Electronic Discussion, Group Forum, CAI On Web, Gopher, FTP

4. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

- สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุน การเรียนการสอน เช่น แหล่งข้อมูลจาก Gopher, Newgroups, Web Site, Electronic Journal ที่ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงได้
- สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
- สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับโอนย้าย (FTP)

5. การปฐมนิเทศผู้เรียน

- แจกวัสดุประสงค์เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน
- สำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้อง อาจจะต้องการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่ม เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

6. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจจะต้องเริ่มด้วยขั้นตอนดังนี้ ไปจนถึงขั้นตอนการประเมินผล

- แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
- เสนอสาระหัวข้อต่อไป
- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

- นักศึกษาทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของตนเอง เพื่อให้ให้นักศึกษาคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย และนักศึกษาส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

- ผู้สอนตรวจผลงานของนักศึกษา ส่งคะแนน และข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของนักศึกษา รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บผลงานของนักศึกษาด้วย

สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) โดยการประเมินระหว่างเรียนทำได้ตลอดเวลาระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อคุณภาพสะท้อนของผู้เรียนอันจะนำไปปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

กิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการใช้เว็บโดยกำหนดพื้นที่เฉพาะที่เป็นบอร์ดในเว็บสำหรับอาจารย์ กำหนดนัดหมายหรือส่งงาน ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้รับการแจ้งล่วงหน้าผ่านอีเมลล์ และสามารถสอบถามได้โดยอีเมลล์เช่นกัน

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่ทำขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุม นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไซด์ หรือโดยอีเมลล์หรือการเผยแพร่ในกลุ่มเป็นกิจกรรมสื่อสารกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

3. การอภิปราย (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บโดยการใช้อีเมลล์และการประชุมสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือบนเว็บที่จัดเหมือนประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาที่แสดงเป็นรูปภาพ แทนผู้ใช้ หรือแทนชื่อของผู้ใช้ก็ได้

4. การใช้คำถามรอคำตอบ (Questioning) เป็นการกำหนดคำถามขึ้นโดยผู้สอนใช้คำถามนำและให้ผู้เรียนหาคำตอบ โดยคำตอบที่ตอบมาถ้าตรงกับคำถามที่กำหนด ก็จะเป็น การป้อนกลับไปยังผู้เรียนเพื่อการตอบสนองและประเมินผล

5. การระดมสมอง (Brainstorms) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนหาคำตอบ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน

6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดกระบวนการในการทำงาน สังกตามกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือกลุ่มย่อย ซึ่งอยู่ในรูปของเว็บไซต์หรืออีเมล

7. ฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้น ๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลา และประเมินผลตามวัตถุประสงค์

8. การอภิปรายรายกลุ่มนอกระบบหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอนให้มีพื้นที่เฉพาะ สำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ รายคู่หรือกลุ่ม นอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรมได้อิสระในเว็บไซด์ที่จัดไว้ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

2.2.8 การใช้ Web Based Instruction (WBI) ในการจัดการเรียนการสอน

เทคโนโลยี และลักษณะสำคัญของเวิร์ดไวด์เว็บ ทำให้เว็บเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งพอจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ใช้สำหรับเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนทบทวน เป็นสื่อในการแสดง ข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน เป็นต้น

2. ใช้เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบและใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นต้น

3. ใช้เป็นระบบการเรียน การสอนทั้งระบบ (A Whole Instructional System) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้อาจารย์และนิสิต ดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ e-Learning

แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสาร ประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศะแนมการทดสอบ เป็นต้น

2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลาดังกัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หากสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น คอบรับภาระส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นข้อความ กราฟฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถ บรรจุนเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนก่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับ แหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับกาออกแบบกาเรียนกาสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. WBI เป็นรูปแบบกาเรียนกาสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน กาสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของ ห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลา ในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมกาเรียนกาสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. WBI เป็นสภาพแวดล้อมกาเรียนกาสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียน ได้มากกว่ารูปแบบกาเรียนกาสอนอย่างอื่น และเป็น ระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะกาแนะนำเสนองผลงาน กาเรียนกาสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความ พยายามทำงานตามกิจกรรมกาเรียนกาสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอ ผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมกาเรียนกาสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติกา เรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน กาสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลาย ด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตาม ความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ใน ระบบเครือข่าย มาสนับสนุนกาเรียนกาสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และ อาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับกาเรียนกาสอน และกิจกรรมกาสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนกาสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำ ข้อมูล ข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (updated) เข้าเสริมในกิจกรรมกาเรียนกาสอนได้ ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนกาสอนรูปแบบอื่น ๆ

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนใน WBI ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2. การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ ขึ้นกับเทคโนโลยี

3. ผู้เรียน และผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางใน การเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอย เวลา ไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคน สามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือเวลาทำงานของผู้สอน) และ ผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการ ทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก passive learning เป็น active learning มากขึ้น ในขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้ เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยง ต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลา

6. ในรูปแบบการเรียนการสอน WBI แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่าน อินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (face to face interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลไป (human touch)

7. การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอน และผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียน การสอนได้ เช่น

- เชื่อมโยง WBI สู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นจะเป็นสิ่งรบกวน ดึงให้ ผู้เรียนใช้ หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้อย่างง่ายดาย

- เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลาเรียน อาจจะทำให้ ผู้เรียนที่ไม่สนใจในการเรียนยืดยาวเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

- การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสนและขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

- ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิดและประเมินสิ่งที่ได้พบ ได้รู้จากในเว็บอื่น ๆ อาจจะเชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสาร และเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้การตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกที่เลือกใช้อย่างเหมาะสม

2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ความหมายและหลักการต่างๆ ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม อ้างใน อัจฉราพร พงษาปาน (2545 : 11-13) ดังนี้

2.3.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเพื่อแก้ปัญหานักศึกษาที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสอนซ่อมเสริมให้นักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมนั้นถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขให้นักศึกษาที่มีข้อบกพร่อง ทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้ให้นักศึกษาเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2.3.3 หลักการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนที่นอกเหนือจากการสอนตามแผนปกติเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักศึกษา ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงควรใช้หลักการสอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหา ที่ทำให้นักศึกษาไม่สามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญาและความสามารถ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การสังเกต การศึกษาเป็นรายบุคคล การใช้แบบทดสอบมาตรฐานเพื่อวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่ง โดยเฉพาะเป็นต้น

2. ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม นักศึกษาจะเห็นว่าการสอนนี้เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา อันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักศึกษาเอง

3. สอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักศึกษาโดยคำนึงถึงความสามารถของนักศึกษาเป็นเกณฑ์สอนทีละชั้น การดำเนินการต้องค่อยๆ ไปทีละน้อยตามลำดับ ต้องฝึกทักษะบ่อยๆ เพื่อนำไปสู่ทักษะที่ต้องการ

4. ครูสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม ต้องรวบรวมข้อบกพร่องของ นักศึกษาแต่ละคน แล้วจัดการสอนเพื่อแก้ไขทีละอย่าง

5. ควรสอนให้ผ่านประสาทรับรู้ให้มากที่สุด นักศึกษาอาจมีข้อบกพร่องในทักษะการรับรู้อย่างหนึ่งแต่อาจมีจุดเด่นในทักษะการรับรู้อีกอย่างหนึ่ง ควรสอนให้ตามประสาทการรับรู้ที่เป็นจุดเด่น

6. ไม่ควรสอนซ้ำในสิ่งที่นักศึกษารู้แล้ว ถ้าจำเป็นต้องทบทวนควรใช้เวลาสั้นๆ

7. วิธีสอนควรใช้วิธีใหม่ๆ ไม่ซ้ำวิธีเดิม นักศึกษาจะได้ตื่นเต้นและสนุกกับวิธีเรียน แบบใหม่ ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ก็ควรจะเป็นสิ่งใหม่ด้วย

8. ควรเสริมกำลังใจให้นักศึกษา ในสิ่งที่นักศึกษาทำได้สำเร็จ นักศึกษาจะมีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถแก้ปัญหาเองได้ในที่สุด

9. ทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำและจำได้ง่ายขึ้น ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมหรือให้เป็นความคิดของนักศึกษาเองในการทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำ นักศึกษาจะได้จำได้นาน

10. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริม อาจสอนในเวลาเรียนขณะเรียนร่วมกับเพื่อน ในชั้นก่อนเรียนตอนเช้า ขณะพักกลางวันหรือหลังโรงเรียนเลิก ควรจัดให้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของนักศึกษาด้วย การเรียนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป

11. ควรแจ้งผลการเรียนและปัญหาของนักศึกษาให้ผู้ปกครองทราบด้วย เพื่อจะได้ช่วยกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

12. หลังการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม ควรติดตามผลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

2.3.4 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์ คือ การประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการเกิดให้กับผู้เรียนเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาจะแตกต่างกันไป

2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม คือ การประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ ทำให้สามารถทราบได้ว่านักศึกษาคณะหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม แต่ละครั้งควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ครูผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม
2. การสอนซ่อมเสริมควรชี้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนรู้ที่ให้เรียนตามลำพัง เป็นต้น
4. ขจัดปัญหาและสาเหตุ พร้อมทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้เรียน

จากที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึง ประโยชน์ต่าง ๆ ของการสอนทบทวนบทเรียนไม่ว่า จะเป็นการสอนเพื่อแก้ปัญหานักศึกษา ที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และสอนซ่อมเสริมให้นักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งผู้วิจัยยังเห็นว่า บทเรียนการสอนทบทวนจะสามารถช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนได้อีกด้วย ดังนั้นจึงได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับนักศึกษาที่มีข้อสงสัยในบทเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้จัดสร้างขึ้น และศึกษาทบทวนบทเรียนต่าง ๆ นอกห้องเรียน ได้อีกด้วย

2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน

2.4.1 ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544: 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้
 - 1.1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้
 - 1.2 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.3 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์ หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Tool book หรือ Director เป็นต้น แต่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนบททวนครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนครั้งนี้ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dream weaver สร้างบทเรียนดังกล่าว

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียน สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงาน หรือแบบฝึกหัด เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้งาน การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปรวบยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระบะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือ จากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกต ผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ใช้งานง่าย สะดวก เป็นการสื่อสารเนื้อหา กับการนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น
2. ความสม่ำเสมอ การใช้รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน และ โทนสี ที่ควรจะมีคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
3. ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื้อหา เช่น การออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารไม่ควรจะดูเหมือนกันสวนสนุก การใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษร รูปภาพ กราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้องค์ประกอบ เหล่านี้อย่างเหมาะสม
4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดคั้งนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียม เนื้อหาและข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ถูกต้อง โดยต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์ อยู่เสมอ
5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ระบบเนวิเกชันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของ เว็บไซต์คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายและใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมาย ร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่ง เดียวกันของทุก ๆ หน้า นอกจากนี้ถ้าเนวิเกชันแบบกราฟิกในส่วนของหน้าแล้ว อาจเพิ่มเนวิเกชัน ที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้

หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (อ้างในนฤมล รอดเนียม. 2546 : 25-33) กล่าวถึง แนวความคิดของ

กาเย่ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้บทเรียนในลักษณะการเรียนการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์
หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

โดยได้อธิบายรายละเอียดของแต่ละหัวข้อดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียน
อยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อ
ประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผล
โดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้
ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่ง
หลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่
พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการ
ปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar
คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำ
เรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึง
เปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิก ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผล ดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียน ในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาเนวกว้าง ๆ เช่นกันสิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป

3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ 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 คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาถือว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้ จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนกิจกรรมเหล่านี้เอง ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรม ในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้

ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาด อันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้น ผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟิก อาจมีผลเสียอยู่บ้าง ตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่าง เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแวนคอค สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนคอค วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟิกจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาตื่นใจเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากให้ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาเสียไป

7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้ - ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่าการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียน จึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรตามแบบเรียงลำดับ ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

2. แบบทดสอบวัดพฤติกรรมต้องตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติ ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้าย ที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเอง หลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียน ได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

หลักการทั้ง 9 ประการนี้มีความยึดหยุ่นในตัว กล่าวคือ ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามที่ได้กำหนดไว้ และไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด โดยผู้ออกแบบสามารถนำขั้นตอนเหล่านี้ไปใช้เป็นหลัก และดัดแปลงให้สอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาหนึ่ง ๆ

จากทฤษฎีการออกแบบบทเรียนที่กล่าวมาในข้างต้น การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการของพรเทพ เมืองแมน มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน โดยผู้วิจัยได้นำมาเพียงบางส่วนซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอน ในการพัฒนาบทเรียนได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

- การวิเคราะห์หลักสูตร
- การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน
- การกำหนดกิจกรรมการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

2.4.3 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปชาติ ทฬทิกรณ์ (อ้างในอารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 17-23) ได้กล่าวถึงลักษณะของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่ 2 แบบ โดยได้แนวทางรูปแบบมาจากบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม ที่เคยได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับในอดีต แต่มีข้อจำกัดอยู่บางประการและในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น ทั้งมีราคาถูกลง จึงทำให้เกิดการตื่นตัวในการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

2.4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางการเดียว (Linear Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางการเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว ดังภาพที่ 2.1



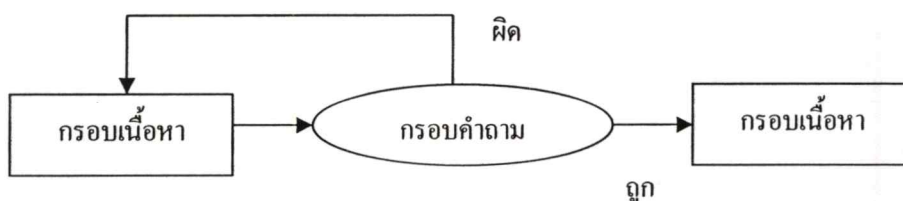
ภาพที่ 2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางการเดียว

2.4.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางการเดียวเพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจ เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมีทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากจะประกอบด้วยกรอบย่อยๆ แยกออกมาจากกรอบหลัก ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ เพราะสามารถเลือกเรียน ได้ซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบย้อนกรอบ (Linear Format With Repetition)

มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางการเดียว ต่างกันตรงที่รูปแบบนี้มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป แต่ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะต้องย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมใหม่และตอบคำถามเดิมอีก แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ

2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest And Skip Format)

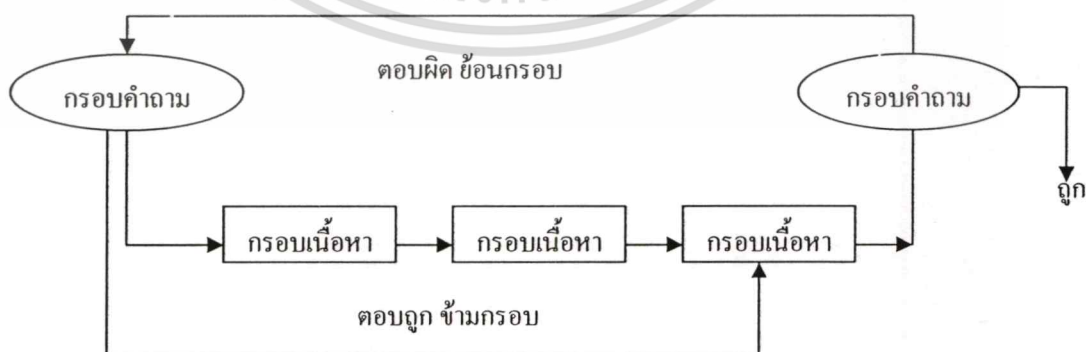
ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาจุดประสงค์ใด ต้องทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ถ้าทดสอบผ่านก็จะให้ข้ามกรอบเนื้อหาในจุดประสงค์อื่น ซึ่งแบบนี้เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames)

เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเรียนไปตามระดับความสามารถ ความรู้ และความเข้าใจ ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบเส้นตรงแต่ผู้เรียนอาจข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรือย้อนกลับมากรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ แสดงดังภาพที่ 2.4

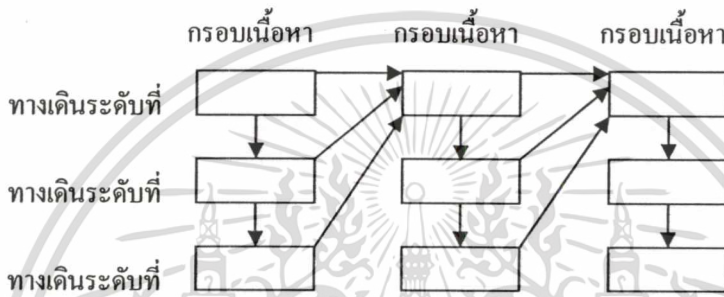


ภาพที่ 2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary Tracks)

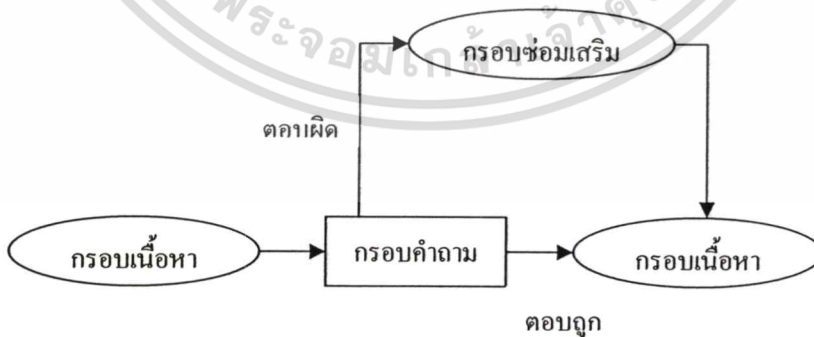
ประกอบด้วยเส้นทางหลายระดับ หลายเส้นทาง ซึ่งทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพื่อเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ และกรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ได้มีการขยายความหมายของคำบางคำได้ชัดเจน แสดงดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch)

จะเริ่มด้วยกรอบเนื้อหาและตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง จะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปสู่เนื้อหาในกรอบต่อไป แสดงดังภาพที่ 2.6

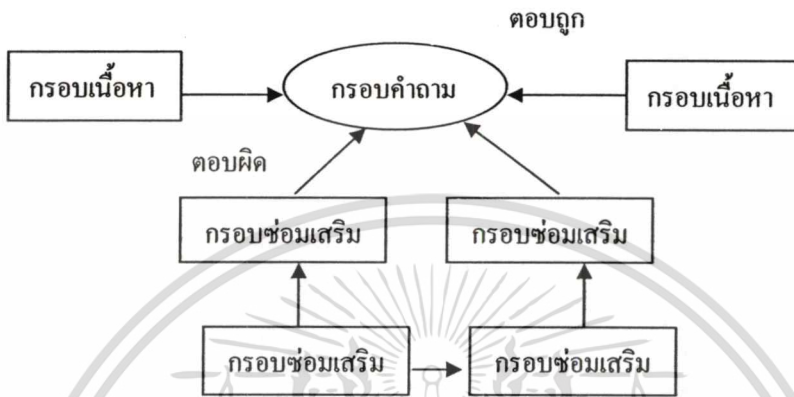


ภาพที่ 2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops)

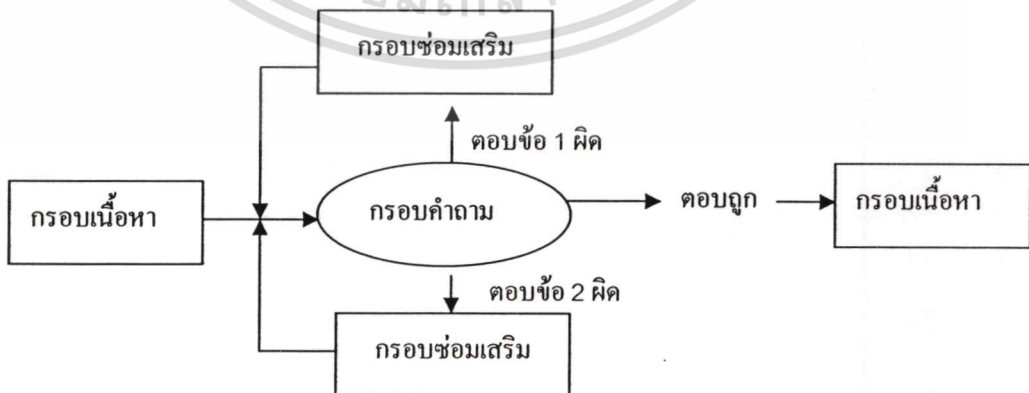
จะมีลักษณะคล้ายกรอบซ่อมเสริมเดี่ยวแต่รูปแบบนี้จะมีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับสู่กรอบเนื้อหาเดิม แสดงดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูลตามด้วยกรอบคำถาม ที่แตกออก เป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบ ขึ้นไปกรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อ ของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามนั้นใหม่และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบเพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใด แสดงดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิก ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัย
ของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการ
เคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้
ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของ
ตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้ง
เค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียน
สามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์
กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผล ดังกล่าว
แล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะ
สามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์
เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัก
กำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และ
สังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียน ในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความ
จำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกันสิ่งที่ต้องพิจารณาในการ
บอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้อง
แปลความอีกครั้ง

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป

3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้
ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะ
สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดเป็นพิมพ์ เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ติกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไป ตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณก็น้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อน ว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียน กลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่า การใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหา อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

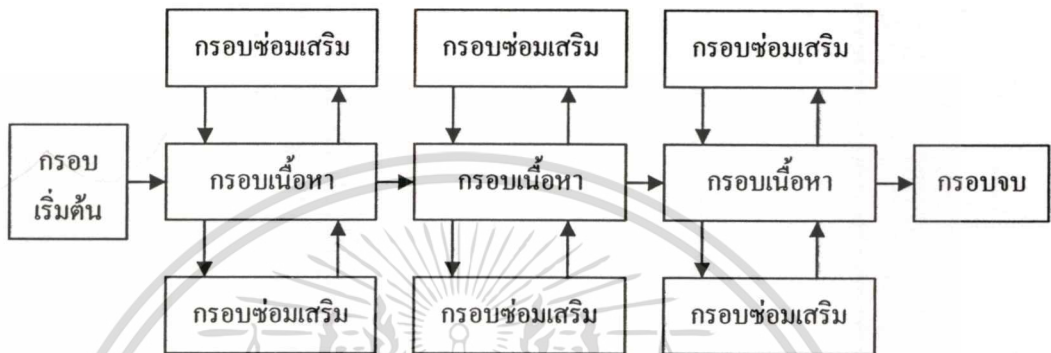
1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

8. แบบแตกกิ่งกึ่ง (Branching Frame Sequence)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาถูกต้องก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าตอบคำถามไม่ถูกต้อง ก็กลับไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง แสดงดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งกึ่ง

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงเดียว (Linear Program) เนื่องจากมีการจัดเรียงเนื้อหาที่ตายตัว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้ง่ายในการทำความเข้าใจ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้เองได้

2.5 การวัดประสิทธิภาพของบทเรียน

2.5.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 137-138 และ อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่อง ที่ควรแก้ไข ในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักศึกษาในกลุ่มเล็กมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

3. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากค่าจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

2.5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบไล่ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 75/75 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 75% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 75%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิง จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างใน อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 33) การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน

2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87. เรา ก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการแบบดิจิทัล เบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 75/75

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผล จะต้องวัดและประเมิน ไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครูหรือผู้ประเมิน สามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอน ได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้ เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่งคือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ 3 ขอบเขต คือ ด้านปัญญา ด้านทักษะและด้านความรู้สึก การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโทรศัพท์ เรื่องระบบสัญลักษณ์และแผนที่ในงานข่ายสายโทรศัพท์ตอนนอก ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S. B. และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งจะสามารถสร้างแบบวัดพฤติกรรมในระดับต่างๆ ได้ดังนี้

2.6.1.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึก ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะ บ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับ

ปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีสืบเสาะหาความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่า จะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

3 ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์หรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.6.1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ชั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็น กริ่งตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.6.1.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.6.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.6.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสาน ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคิดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก และ/หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียงเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผน การสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม กับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ และการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.6.1.6 การประเมินค่า (Evaluation)

การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะต้องมีโอกาสที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาของภายในเหตุการณ์นั้น เป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

2.6.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

เครื่องมือวัดผลที่ดีมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงสูง จะสามารถรวบรวมข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย ความเที่ยงตรงมี 4 ลักษณะ คือ

1. เที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ข้อสอบที่สามารถวัดเนื้อหาได้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. เที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถวัดพฤติกรรม และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ได้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามหลักการของทฤษฎีนั้น ๆ

3. เที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริงของผู้ที่ถูกวัดอยู่ในขณะนั้น

4. เที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถให้ข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการเรียนในภายหน้า

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถให้ข้อมูลที่คงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา การวัดแต่ละครั้งจะให้ผลสอดคล้องต้องกันเสมอ

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้อง และการเข้าใจตรงกัน โดยยึดความถูกต้องทางวิชาการเป็นเกณฑ์ คุณสมบัติความเป็นปรนัยที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. ชัดแจ้งในความหมายของคำถาม
2. ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน
3. แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. ความยากง่าย (Difficulty) ซึ่งพิจารณาได้จากผลการสอบของผู้สอบ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบควรมีค่าประมาณ 50%

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งเด็กออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทุกระดับ แบบทดสอบหรือข้อสอบที่จำแนกได้หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับคนเก่งจะตอบผิด แต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและตอบผิดพอ ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก อำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า (r) อยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ข้อสอบที่มีค่า r เป็นเครื่องหมายบวก หมายความว่าจำแนกได้คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน และข้อสอบที่มีค่า r โทลัสศูนย์ ($r = -0.19$ ถึง $+0.19$) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ เพราะคนเก่งตอบถูกพอ ๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอยู่ระหว่าง $0.20-1.00$

6. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง เครื่องมือที่ทำให้ได้ข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ สะดวกในการรวบรวมข้อมูล

7. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้เปรียบเสียเปรียบกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คำถามถามลึก (Searching) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความลึกซึ่งทางวิชาการตามแนวตั้งมากกว่าวัดตามแนวกว้าง

9. คำถามข้อยุ (Exemplary) เป็นคำถามที่มีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำไม่ถามวกเวียนซ้ำซาก การใช้รูปภาพประกอบก็เป็นวิธีหนึ่งทำให้ข้อสอบน่าสนใจ

10. จำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง คำถามที่เด็กอ่านแล้วเข้าใจชัดเจนว่าครูดถามอะไร

2.6.3 กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้สร้างข้อสอบต้องดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ
2. กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด
3. กำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนในกระบวนวิชาที่จะออกข้อสอบ
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. สร้างแบบทดสอบ
6. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ
7. คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ
8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเพียงพอที่จะสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.7.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 54) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 20 คน ได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย วิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ผลการวิจัยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

จิรดา บุญอารยะกุล (2542 : 198) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอลักษณะที่เหมาะสม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขา CAI และสาขาอินเทอร์เน็ตจำนวน 27 คน ได้สรุปถึงขนาดตัวอักษรที่ใช้ ภาพที่ใช้ประกอบในการนำเสนอควรเป็นลักษณะที่เสมือนจริง ภาพการ์ตูน หรือภาพวิทัศน์ ลักษณะการใช้สีต้องไม่ควรเกิน 3 สี โดยต้องคำนึงถึงสีพื้นหลังด้วย การทำเส้นนำทางควรเป็นกล่องข้อความ หรือเป็นแบบเมนูปุ่ม และควรมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลได้ด้วย การวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ค่าสถิติร้อยละ มัชฐาน พิสัยระหว่าง ควอไทล์ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรวยสุดา สายสีสด (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 1-6) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในวิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดนี้คือ $E_1/E_2 = 71.48/69.50$ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนการเรียน

นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับเอกสาร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2533 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ.2545 พบว่าการศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการเรียนการสอน ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนและภายในสถานศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538 : 124-132) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับการใช้บ่อยคือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์จะใช้ในงานค้นคว้าวิจัย ค้นคว้าข้อมูลวิชาการ

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539 : 5-16) วิจัยเกี่ยวกับสภาพความต้องการ และปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และนักศึกษานักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายสัญญาณให้ทำงานได้คล่องตัวมากขึ้น

บุญเรือง เนียมหอม (2540 : 201-202) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่าในสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและการบริการอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บบประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

1. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอนได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาการเรียน การกำหนดวิธีเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และกิจกรรมการสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบและติดตามการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาในการนำไปใช้จริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2544 : 133-140) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ได้สรุปดังนี้

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. วิเคราะห์ผู้สอน
4. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์
8. เลือกเนื้อหาวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนไปใช้
13. ดำเนินการสอน

ขั้นควบคุม

14. การประเมินผลระบบ

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมพบว่า นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

นงกัณฐ เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ปรีศนา ปั่นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ได้นำไปทดลองใช้ กับนักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพกับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

สมพร สุขะ (2545 : 116) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผลสรุปว่า

1. รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การ ได้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับ ปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์ สำหรับวัยรุ่น โครงการลดอัตราหัตถ์กรรมมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ แนะนำวิถีคลายเครียด โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทาง รถเมล์ไปมหาวิทยาลัยใน กรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

2.7.2 งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Liu (1975) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจัดตั้งโครงการเพื่อพัฒนาความ ต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ ในสหรัฐอเมริกา กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาวิทยาลัยศิลปะที่เรียนวิชาฟิสิกส์ 3 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ ช่วยทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้วทำให้เกิดความแม่นยำในหัวข้อที่เรียนจากการเรียนตามปกติ

Higgins and Other (1996) ศึกษาการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยสนับสนุนสำหรับนักศึกษาที่ต้องเรียนซ่อมเสริมและนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนบกพร่อง การประเมินผลการใช้คู่มือการเรียนไฮเปอร์มีเดีย (เฉพาะเนื้อหา) วิชาสังคมศึกษากับนักศึกษาในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 25 คน ทั้งนักศึกษาที่มีความบกพร่องและนักศึกษาที่ต้องได้รับการสอนเสริม พบว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ก่อให้เกิดแรงเสริมเพียงพอที่จะทำให้ให้นักศึกษาเหล่านี้ ใช้คู่มือในการเรียนไฮเปอร์มีเดียต่อไปเรื่อยๆ และยังพบว่าอาจทำให้เกิดการเก็บสะสมข้อมูลทั้งในระยะสั้นและระยะยาวด้วย

North Carolina State University (2002) [Internet]. ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 12 รายวิชา กับนักศึกษา 1278 คน พบว่าการเรียนที่ทำการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวน 247คน กับนักศึกษาจำนวน 1031 คนที่เรียนปกติในห้องเรียนกับอาจารย์ ผลการวิจัยนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลวิจัยนี้สนับสนุนการเรียนแบบ Online ของวิทยาลัย North Carolina State University

Smith (1993 : 187) ได้ออกแบบและศึกษาวิธีการจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลเพื่อสอนอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เริ่มต้นเรียนอินเทอร์เน็ต โดยสอนพื้นฐานการใช้และครอบคลุมไปถึงบริการหลัก 3 ประเภทบนอินเทอร์เน็ต คือ E-mail, FTP และ Telnet ใช้ E-mail เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดประชุมห้องเรียนสำหรับการประเมินผลข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับสื่อที่จำเป็นต้องปรับปรุงในหลักสูตรพบว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการที่มาจากต่างวัฒนธรรมและต่างภูมิภาคด้วย

James Ambach., Corrina และ Alexander Repening (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกล จากแนวคิดของเว็ลด์ไวด์เว็บที่สร้างเครือข่าย ลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

Wells, John G. Anderson และ Deniel K. (1995 : 75-85) ได้ศึกษาบทบาทของครูกับการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ จากแนวคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและวิธีใช้
2. การสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลักสูตรขั้นสูง

โดยแต่ละส่วนเน้นการเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคล แบบสอบถามมีเป้าหมายเพื่อวัดความสำเร็จของผู้เข้าร่วมโครงการ แบ่งการวัดและการประเมินผลเป็น 7 ขั้นตอน แนวการทดสอบเน้นที่

1. ทักษะคิของนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตหลังจากเข้าร่วม โครงการนี้ เปรียบเทียบกับก่อนและระหว่างร่วมโครงการ

2. ความเกี่ยวพันระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการผลที่ออกมาไม่ชัดเจน แต่พบว่าส่วนใหญ่จะคลายความกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ ขณะที่ผู้หญิงสนใจเพิ่มเติมทักษะและความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของตัวเองมากขึ้น

LaRoe R. John (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Mohaiiadin (1996 : 180) ได้ศึกษาถึงการใช้อยู่และ การนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาเสริมในระบบการศึกษานั้น โดยศึกษากับกลุ่มนักศึกษามาเลเซียซึ่งศึกษาต่อในต่างประเทศ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตทันทีหลังจากได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยที่ศึกษาอยู่ และเห็นพ้องต้องกันว่าควรจัดให้มีการสอนอินเทอร์เน็ตในทุก ๆ มหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นักศึกษาชายจะมีทักษะและความถนัดในการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาหญิง โดยวัตถุประสงค์ในการเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษามีอายุน้อยนั้นเพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันมากกว่าจะใช้เพื่อการศึกษา ส่วนนักศึกษาที่มีทักษะและประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์สูงมีแนวโน้มในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลประโยชน์สูง ส่วนการเข้ากันได้ ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง ความน่าสนใจ และประสิทธิภาพในการโต้ตอบ จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้อินเทอร์เน็ต

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ของในประเทศและต่างประเทศ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้น ตลอดจนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการเรียนการสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นสื่อการสอนที่ใช้ได้กับหลายสาขาและใช้กับผู้เรียนหลายระดับชั้นเรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

จากเหตุผลที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เพื่อให้ นักศึกษาได้มีสื่อการสอนอีกประเภทหนึ่งไว้ทบทวนบทเรียน และผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สนใจจะหาความรู้ ทางด้านระบบดิจิทัลเบื้องต้น ได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากนอกห้องเรียนอีกด้วย และยังเป็นแนวทางที่ผู้สอนจะได้นำไปพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 4 ห้องเรียนรวม 200 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้ว โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียนก่อนแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากนักศึกษาให้ได้จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนี้

3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และศึกษาคำอธิบายโปรแกรมวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น รหัสวิชา 06011002

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้นเกี่ยวกับ สสาร ธาตุ สารประกอบและ ส่วนประกอบของ อะตอมได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของความต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำและ สามารถอ่านค่าความต้านทาน ได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความหมายเกี่ยวกับ ไดโอด และ โครงสร้างของตัวไดโอดได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึง โครงสร้างของทรานซิสเตอร์และอธิบายหลักการทำงานของ ทรานซิสเตอร์ได้
5. นักศึกษาสามารถนำโครงสร้างภายในของออปแอมป์ไปประยุกต์ใช้งานได้

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน โดยให้สนับสนุนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์แต่ละข้อ และได้สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

2.1 หลังจากผ่านขั้นตอนการวางแผนเพื่อทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้มาออกแบบบทเรียน และจัดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น

- เพื่อให้ผู้ศึกษามีความรู้ และบอกความหมายเกี่ยวกับ สสาร ธาตุ สารประกอบ และส่วนประกอบของ อะตอมได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายลักษณะการทำงานของกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอ่านสัญลักษณ์ของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ และสามารถอ่านค่าความต้านทานได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาบอกลักษณะการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ และสามารถแยกประเภทของวงจรไฟฟ้าได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายสูตรที่ใช้ในการคำนวณทฤษฎีของโอห์มได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายความหมายของสารกึ่งตัวนำได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถบอกโครงสร้างภายในของตัวไดโอดได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถบอก โครงสร้างของทรานซิสเตอร์ และหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ได้

ของทรานซิสเตอร์ได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถบอกข้อดีข้อเสียของอินเทอร์เกรตเซอร์กิตได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรขยายและวงจรสวิตช์แบบพื้นฐาน

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบาย โครงสร้างภายในของออปแอมป์ได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายรูปแบบในการเชื่อมต่อใช้งานของออปแอมป์ และสามารถวิเคราะห์และคำนวณได้

- เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายวงจรกำเนิดสัญญาณที่ใช้ออปแอมป์

การที่ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้เป็น โดยคำนึงถึงระยะเวลา ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาสำหรับเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ๖๐ นาที โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์

เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาวิชา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง หาดข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสตอรี่บอร์ดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินเรื่องของเนื้อหา การออกแบบ และการนำเสนอในแต่ละเว็บเพจ โดยดำเนินการดังนี้

- ศึกษารูปแบบของสตอรี่บอร์ด
- นำเอาเนื้อหามาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด
- สร้างสตอรี่บอร์ด
- นำสตอรี่บอร์ดที่สร้างเสร็จ ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

- ปรับปรุงรายละเอียดของสตอรี่บอร์ดตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต และนำแบบ โครงร่างของบทเรียนที่ได้เขียนขึ้นในขั้นตอนการออกแบบ เป็นแนวทางการสร้างบทเรียนให้มีทิศทาง โดยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เป็นการสร้างบทเรียนในรูปแบบของเอกสาร HTML และใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จึงจำเป็นที่ผู้พัฒนาบทเรียนดังกล่าว ต้องมีความรู้และความเข้าใจในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย เพราะการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย จะมีข้อจำกัดในการสร้างมากกว่าการสร้างบทเรียนในรูปแบบ CD-ROM โดยผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนไว้ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 เป็นโปรแกรมหลักในการออกแบบหน้าบทเรียน โดยได้กำหนดขนาด ความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 420 pixel เพื่อที่ความต้องการให้ผู้ที่ใช้ ความละเอียดของหน้าจอ 800 x 600 สามารถเห็นหน้าบทเรียนได้เต็มจอ โดยที่หน้าบทเรียนไม่กว้างไปทางด้านซ้าย และยาวลงมาทางด้านล่างเมื่อออกแบบเสร็จผู้วิจัยก็ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ตัดหน้าบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการ Load หน้าบทเรียน จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Imageready 7.0.1 สร้างภาพเคลื่อนไหวให้เกิดความน่าสนใจ

2. การออกแบบส่วนของ Header ในหน้าบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 120 pixel เพราะเป็นขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินหน้าจอคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การนำรูปภาพมาประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้ค้นหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง อินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4. เมื่อได้รูปภาพประกอบเนื้อหาที่ถูกต้องตามบทเรียน และเพียงพอต่อความต้องการ ผู้วิจัยได้นำรูปหภาพดังกล่าว ไปตกแต่งด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ก่อนที่จะนำมาใช้ในบทเรียน เพราะรูปภาพที่ได้มานั้น มาจากต่างสถานที่กัน จึงทำให้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เช่น ภาพมีขนาดใหญ่เกินไป ภาพขนาดเล็กเกินไป ภาพไม่ชัด ภาพที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องมีการตกแต่งแก้ไขเพื่อให้ได้รูปภาพไปในขนาดที่ต้องการ และเป็นแนวทางเดียวกันตลอดบทเรียน

5. ผู้วิจัยได้เลือกรูปภาพที่ต้องการสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว มาสร้างในโปรแกรม Macromedia Flash MX

6. ในส่วนของเนื้อหาผู้วิจัยเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยศึกษาเนื้อหาวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. เมื่อผู้วิจัยเตรียมทุกอย่างที่ต้องการใช้ในบทเรียนครบถ้วน ผู้วิจัยจึงทำการสร้างบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยนำเนื้อหา รูปภาพ ต่าง ๆ มาประกอบในโปรแกรม เพื่อสร้าง Link ต่าง ๆ ภายในบทเรียน เพื่อให้บทเรียน สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

8. ในส่วนของเมนูด้านซ้ายผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม DHTML ในการสร้าง โดยกำหนดความกว้างของเมนูที่ 150 pixel เพราะจะได้เมนูที่มีขนาดไม่กว้างจนเกินไป จนทำให้เสียพื้นที่ของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ตามขั้นตอนดังกล่าวจนเสร็จสิ้นเป็นบทเรียน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อแก้ไขปรับแก้บทเรียน ตามคำแนะนำดังกล่าว โดยคำแนะนำที่ต้องปรับปรุงแก้ไขมีดังต่อไปนี้

1. การใช้สีของตัวอักษร ควรจะเป็นสีที่ไม่เข้มจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่สบายตา
2. ในส่วนของภาพประกอบบทเรียน ควรจะมีภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดความเข้าใจกับ นักศึกษามากยิ่งขึ้น

3. คำอธิบายภาพประกอบ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และสามารถสื่อให้นักศึกษาเข้าใจในภาพประกอบ

4. หน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของโลโก้สถาบัน และ กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลอง

5. ในส่วนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรจะอยู่ในส่วนท้ายของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนที่ 3

หลังจากที่ผู้วิจัยได้คำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเป็นที่เรียบร้อย จึงนำบทเรียนที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านสื่อ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียน รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยด้านเนื้อหา มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

1. รศ. ดร. นพพร โชติคำธร รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์อนุรักษ์ เมฆพะโยม อาจารย์ 2 ระดับ 7 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี

3. อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และมีความเห็นโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

ข้อดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีภาพประกอบเคลื่อนไหว ที่นักศึกษา สามารถทดลองในภาพตัวอย่าง ได้ ทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

ข้อด้อย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ศัพท์บางตัวต้องใช้ทับศัพท์ ในบางครั้งผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานจะทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีตัวอย่างภาพประกอบที่เคลื่อนไหวพร้อมเสียง เนื่องจากบางครั้งผู้ที่ศึกษาผ่านเว็บอาจจะไม่ชอบการอ่าน จะได้ศึกษาจากรูปภาพ และเสียงได้ ทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมในการเลือกใช้สีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีพื้นฉากหลัง ความ

เหมาะสมของภาพประกอบ และการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ในหน้าเว็บเพจ โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังนี้

1. ผศ. อรรถพร อุทธิเกิด ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. คุณจินตนา ทิพย์จักรรัตน์ นักวิจัย สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. คุณนเรศ ศรีจาด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ระดับ 6 สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยผลการประเมินความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และมีความเห็นโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

ข้อดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เนื้อหามีความเข้าใจง่าย และมีภาพประกอบเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น เพราะภาพที่นำมาประกอบสามารถสื่อความหมายได้เป็นอย่างดี และมีการเข้าสู่บทเรียนที่เป็นรูปแบบที่นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

ข้อด้อย

ตัวหนังสือในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขนาดเล็ก ทำให้การอ่านมีความยากลำบาก เพราะครั้งแรกผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอักษรไว้ที่ขนาด Small ทำให้ตัวหนังสือที่ออกมามีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แก้ไขตัวหนังสือให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นขนาด Medium ตัวอักษรในบทเรียนก็จะใหญ่ขึ้นทำให้อ่านง่ายขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ควรมีเสียง effect ประกอบคำบรรยาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

จากนั้นผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อแต่ละท่านมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้เกิดความถูกต้อง หลังจากนั้นนำไปทดลองกับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2548 จำนวน 5 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชา ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้วแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก เพื่อบันทึกหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

โดยข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลอง ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน คือ ภาพประกอบในเนื้อหาบางรูปต้องมีการปรับเปลี่ยน และควรมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แบบทดสอบหลังเรียน คำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากหนังสือและเอกสารอ้างอิง จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบที่สร้างขึ้น คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยการออกข้อสอบต้องออกให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ออกข้อสอบจำนวนทั้งหมด 75 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพ มีขั้นตอนดังนี้

หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่พิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตร(พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 117)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 75 ข้อแล้ว ปรากฏว่ามีดัชนีความสอดคล้อง 0.00 จำนวน 7 ข้อ 0.33 จำนวน 4 ข้อ 0.67 จำนวน 21 ข้อ 1.00 จำนวน 43 ข้อ

4. ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.67 ขึ้น เพื่อนำไปใช้ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 60 ข้อ มาทดลองกับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 -0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อที่เหมาะสมไว้ 30 ข้อ โดยมีวิธีการดังนี้

หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538 : 144)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L} \quad (3.2)$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ R_H, R_L แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n_H, n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ดังนี้

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้สูตรการคำนวณ KR - 20 ของ Kuder - Richardson (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538:126) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right) \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 K คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p_i คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูก
 q_i คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิด
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.81 โดยจำนวนข้อสอบที่ใช้จริง และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน แบ่งตามความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		รวม	
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. ฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น	35	4	8	5	3	2	3	11	14
2. อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	35	5	13	4	1	1	1	10	15
3. วงจรขยาย และวงจรสวิตช์แบบพื้นฐาน	30	4	13	3	2	2	1	9	16
รวม	100	13	34	12	6	5	5	30	45

หลังจากนั้นจึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ กำหนดขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาต และขอ ความอนุเคราะห์ จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ถึงคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง คัดเลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน แล้วจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก ให้ได้นักศึกษาจำนวน 30 คน โดยทดลองใช้บทเรียนวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2549 เวลา 9.00-12.30 น. ณ ชั้น 2 ห้อง 203 อาคารเรียน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดย ให้นักศึกษา 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต แล้วให้ศึกษา บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 หน่วย ซึ่งเมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วย ให้ทำ แบบทดสอบระหว่างเรียนหลังบทเรียนแต่ละหน่วย เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของ บทเรียน

5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้ทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนผ่านเว็บ (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100 \quad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\sum F/n}{B} \times 100 \quad (3.6)$$

E_1 = ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคะแนนการทำแบบทดสอบ ระหว่างการเรียน ในแต่ละหน่วยรวมกัน

E_2 = ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละหน่วย

$\sum F$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบรวม

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละหน่วย

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวม

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.4.2 พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการและผลลัพธ์ไปเทียบกับค่า $75(\pm 2.5)/75(\pm 2.5)$ เพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพใน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ทำการทดลองที่ website <http://172.30.50.54/digital> ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คะแนนจากการทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน		การเทียบค่าประสิทธิภาพของบทเรียนกับสมมุติฐานการวิจัย
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐาน	
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	30	24.70	82.33	82.33/85.00	เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด	
แบบทดสอบหลังเรียน	30	25.50	85.00			ไม่ต่ำกว่า 75/75

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน คะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.33 (E_1) และผลการทดสอบหลังบทเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 25.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.00 (E_2) แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/85.00 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 75/75 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้นมาแล้ว โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 75/75

5.1.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 4 ห้องเรียนรวม 200 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เคยเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาแล้ว โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียนก่อนแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากนักศึกษาให้ได้จำนวน 30 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 ค่าจำนวน 30 ข้อ โดยความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีค่าเท่ากับ 0.81

5.1.5 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2548 เวลา 9.00 - 12.30 โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนที่พัฒนาขึ้น และทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยรวมทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างได้ทำการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพที่ได้ ไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.7 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 82.33/85.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 82.33/85.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบคิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 82.33/85.00 เป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวน และการพัฒนาแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนอย่างมีขั้นตอน จึง ส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นตามสมมุติฐานที่กำหนด

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัย ได้นำแนวคิดของ ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นจึงนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำ รายวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นพิจารณาเนื้อหาที่ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ด้วยกัน

จากนั้นผู้วิจัยนำเนื้อหาบทเรียนที่ได้มาแบ่งออก เพื่อทำเป็นเค้าโครงร่าง ๆ ของบทเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน โดยแบบโครงร่างบทเรียนที่ผู้วิจัยร่างขึ้น ทำให้การ พัฒนาบทเรียนกระทำได้ง่ายขึ้น ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบโครงร่างดังกล่าว และความรู้จาก การศึกษาหาข้อมูล ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน และคำแนะนำต่าง ๆ จนกระทั่งพัฒนาเป็น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพ

เมื่อผู้วิจัยสร้างบทเรียนเสร็จ ก่อนนำบทเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำ บทเรียน ไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินและแก้ไขบทเรียน แต่ในความเป็นจริงนั้นการแก้ไขบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข บทเรียนดังกล่าวตลอดเวลา เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพ และผู้วิจัยยังได้รับคำแนะนำจากผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ในบทเรียนที่ผิดพลาด เช่น การใช้สีของตัวอักษร ควรจะเป็นสีที่ไม่เข้มจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่สบายตา ภาพประกอบบทเรียน ควรจะมีภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดความเข้าใจกับนักศึกษามากยิ่งขึ้น คำอธิบายภาพประกอบ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และสามารถสื่อให้นักศึกษาเข้าใจในภาพประกอบ

หลังจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปเสนอ ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.33 อยู่ในเกณฑ์ดี จากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและคำแนะนำต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผ่านขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียนเป็นที่เรียบร้อย ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้คัดเลือก โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 30 คน ด้วยวิธีการจับสลากตามเลขที่ของนักศึกษา

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ที่วางแผนเอาไว้ จึงทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย ดังนั้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนจึงมีประสิทธิภาพ E1 /E2 เท่ากับ 82.33/85.00 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 นางคันุช เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 นเรศ เฉลิมผล (2546 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้นำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จำนวน 8 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อาจารย์ผู้สอน และผู้ที่มีความสนใจในเรื่องดังกล่าว สามารถนำระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผลการเรียนรู้จากบทเรียนดียิ่งขึ้น ผู้เรียนต้องผ่านการเรียนในระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จากนั้นจึงนำบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปใช้ในการทบทวนความรู้ให้กับผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจต้องการหาความรู้ ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2. สามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปเผยแพร่ยังสถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่มีการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้ นักศึกษาสามารถหาความรู้เพิ่มเติมมากขึ้น และอาจารย์ผู้สอนจะได้มีสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่หลากหลายออกไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนในวิชาอื่น ๆ อาจเพิ่มเติมในเรื่องของการนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ เช่น การเก็บบันทึกประวัติผู้เรียน การเก็บบันทึกสถานการณ์เรียนของผู้เรียน หรือการจัดการระบบคลังข้อสอบของผู้เรียน เป็นต้น

2. ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจมีการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอ และภาพเคลื่อนไหว ประกอบบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน ควรเลือกเนื้อหาที่มีลักษณะ กระชับ ได้ใจความ และออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อกับบทเรียนมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2542. สร้างสรรค์หน้าและกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. 2541. สร้างเว็บเพจแบบมีอาชีพด้วย HTML. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2544. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. [Online]. Available :
http://www.uni.net.th~08_2543/chap10/1001.html.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2574 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- จันทร์ฉาย เคมียาคาร. 2529. “การสอนรายบุคคล.” เชียงใหม่. เอกสารอัดสำเนา.
- จิตเกษม พัฒนาศิริ. 2539. เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. “การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- จิรธี กำไร. 2547. Dreamweaver MX 2004. กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี. บู้คส์
- เจนวิทย์ เหลืองอร่าม. 2542. อินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) :
18-28.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2542. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยขงต์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียน
สโตร์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ
การเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87-94.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. 2545. เทคโนโลยีสารสนเทศกับอินเทอร์เน็ต. [Online]. Available :
http://www.uni.net.th~08_2543/chap10/1001.html.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิพวรรณ รัตนวงศ์. 2533. “แนวโน้มนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเอกชนในปีพุทธศักราช 2545.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและ โครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธวัชชัย อคติเทพสถิต. 2545. การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน. [Online]. Available :
<http://etc.nara-it.net/WBI06.html>.

ธวัชชัย อคติเทพสถิต. 2545. WBI กับการสื่อสาร. [Online]. Available :
http://www.thaiwbi.com/topic/com_ed.html.

ธวัชชัย เลื่อนจวี และอนุรักษ์ เลื่อนศิริ. 2537. ดิจิตอลเทคนิค. กรุงเทพฯ : ศูภาลัยมีเดีย.

นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความ
ปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤชิต แววศรีผ่อง และ รุ่งทิวา สิรินารัตน์. 2543. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เล่ม 5. กรุงเทพฯ :
ซีเอ็ดยูเคชั่น.

นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

นเรศ เดชผล. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยี
สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์. 2545. WBI : Web-Based Instruction (การเรียนการสอนผ่านเว็บ) [Online].
Available : <http://etc.nara-it.net/WBI07.html>.

บุญเรือง เนียมหอม. 2540. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับ
อุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์.

กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2540. “เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา.” รายงานการพัฒนากิจการการศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. เอกสารการประชุมสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2544. “e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 16 (1) : 7-15.

ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้การเรียนการสอนแบบเว็บไซต์ : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บช่วยสอน.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 12 (34). : 48-52.

ปริศนา ปั่นน้อย. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปิยนุช พรหมศิลา. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปิยะ นากสงค์ และพันธุ์วี วรสิทธิกุล. 2547. Photoshop 7. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ชัคเชสเปรื่อง กุมุท. 2541. “เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ.” ศึกษาศาสตร์ มอ. วิทยาเขตปัตตานี. 12 (1) : 18-20.

พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการ ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณี เกษกมล. 2545. การเรียนรู้บนเว็บ. [Online] Available : <http://etc5.narait.net/WBI01.html>.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พันธุ์ทิพย์ สมะทิตี. 2541. “อิสระในการชมเว็บเพจ.” *ออฟฟิตเทคโนโลยี*. 15 (169) : 54
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2544. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย.” *ปริชญานิพนธ์การศึกษาคุญภักดิ์* สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ คุรงค์เวโรจน์. 2544. *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “ก้าวไกล : WBI (Web-based Instruction) WBT (Web-based Training).” *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 13(37) : 72 – 78.
- มนตรี ดวงจิโน. 2544. “การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต.” *วารสารวิทยบริการ*. 12(2) : 35-45.
- ชิน ภู่วรรณ. 2544. “การเขียนเว็บเพจ ตอนที่ 1 : มาดูตัวอย่างเว็บเพจ.” *วารสาร Internet Magazine*. 1(12) : 66-70.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. *การทำวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ที พี พรินท์.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2544. *หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาย์*. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/cai.html>.
- เรวดี คงสุภาพกุล. 2538. “การใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” *วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยะสาส์น.
- วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545. *เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส.
- วรรณวลัย วิจันทร์โค. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” : *วารสารคณะครุศาสตร์*. 27(2) : 29-35.
- วีระ ไทยพานิช. 2536. “บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” *รวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

- วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม. 2539. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบไฮเปอร์มีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีไพโร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2541. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. “เอกสารประกอบการสอน การออกแบบการเรียนการสอนใน WBI.” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. ความหมายของอินเทอร์เน็ต. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0001.html>.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. หลักการออกแบบเว็บเพจ. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0006.html>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. การประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมคิด อิศระวัฒน์. 2541. “การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีเพื่อการศึกษาสู่ความสมดุล.” วารสารครุศาสตร์. 27(1) : 33-40.
- สมพร สุขะ. 2545. “การพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” ปรินญญาณิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สรรรัตน์ ห่อไพศาล. 2545. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI). [Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm.
- สรวงสุดา สายสีเสด. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมฤทธิ์ กางเพ็ง. 2545. “การวิจัยกับการพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์.” วารสารวิชาการ. 2(45) : 75.
- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. 2544. รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2543. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธนาการพิมพ์.
- สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยนอร์เทิร์น. 2545. โฮมเพจสอนภาษาไทยผ่านอินเทอร์เน็ต. [Online]. Available : <http://www.it.neu.ac.th/>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุนทร สร้อยเรื่องศรี. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2544. E-learning การศึกษาออนไลน์. [Online]. Available : <http://www.thai2learn.com/elearning/index.php>.
- เสกสรร สายสีตด. 2545. “การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับ สถาบันราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เสาวคนธ์ คงสุข. 2544. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2536. “การเรียนการสอนรายบุคคลแก้ปัญหาการศึกษาได้อย่างไร.” รวม บทความเทคโนโลยีการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอก โรงเรียน. 23(1) : 26-27.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัจฉราพร พงษาปาน. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชัน ดรีโกณมิติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Ayersman, D. and Miheim, A. 1995. “Individual Differences.” **Computer, and Instruction. Computer in Human Behavior.** 11(6) : 371-390.
- Banhan and Mihiem, W.D. 1997. “Existing Web-Based Instruction Course and Their Design.” In Khan, B.H., (Ed.) **Web-Based Instruction. Education Technology Publications.** Englewood Cliffs, New Jersey. p. 381.
- Buzzell and Roman. 1988. “Preparing for Contracting Learning.” **Developing Student Autonomy in Learning.** Newyork : Nichols Publishing Company. 2(10) : 135-144.
- Casey, Jean M. 1994. **TeacherNet : Student Teacher Travel The Information Highway.** [CD-ROM] Silver Platter File : Eric Item ED500403.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms**. [Online]. Available :
<http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Gates, E. 1945. **Introduction to Electronics**. 4th ed. New York : United States.
- Hall, Brandon. 1997. **FAQ for Web Based Training. Multimedia and Training Newsletter**.
 [Online] Available : [http:// www.brandon-hall .com/faq.html](http://www.brandon-hall.com/faq.html).
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons**. [Online] Available : [http:// www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm).
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons**. [Online] Available :
http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/concept/concept_page1.htm.
- Higgins, Kyle ; and others. 1996. "Hypertext Support for Remedial Students and students with Learning Disabilities". **Journal of Learning Disabilities**. 29 : 402-412.
- Hiltz, Starr. 1999. "Correlates of learning in a virtual classroom." **International Journal of Man Machine Student**. 39(2) : 71-98.
- James Ambach., Corrina and Alexander Repening. 1995. **Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments**. New York : McGraw-Hill.
- Khan, B.H. 1997 **Web-based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Education Technology Publication.
- Krawchuk, Cheryl Ann. 1996. "Pictorial Graphic Organizers, Navigation and Hypermedia : Converging Constructivist and Cognitive Theories." **Doctoral Dissertation, West Virginia University Dissertation Abstracts International**. 57(07) : 29-81.
- Language Center, Asian Institute of Technology. 1998. **Paradigm Online Writing Assistant**.
 [Online] Available : <http://www.languages.ait.ac.th/>
- LaRoe, R.J. 1995. **Moving to a Virtual Curriculum**. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : ED387102.
- Liu, H.C" 1975. **Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics**.
 [CD-ROM]. Abstract from : Proquest file :Dissertation Abstracts Item 7518862.
- McManus, T.F. 1996. **Hypermedia Instructional System Design**. [Online] Available :<http://ccwf.ecutexas.edu/~mcmanus/wbi.html>.
- McManus, Jamaludin. 1996. **Delivering Instruction on The World Wide Web**.
 [Online]. Available : <http://ccutexas.edu/~mcmanus/papers/wbi.html>.

- Mohaiadin, Jamaludin. 1996. "Utilization of the internet by malaysian students who are studying in foreign countries and factors the influence its adoption." **Dissertation Abstracts International** . 57(6) : 180.
- North Carolina State University. 2002. "Project 25 First semester assessment." [Online] Available : http://courses.ncsu.edu:8020/info/f97_assessment.html#s.
- Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction**. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.
- Pollack, C. and Masters, R. 1997. "Using Internet Technologies to Enhance Training." **Performance Improvement**. 36(2) : 28-31.
- Relan, A. and Gillani, B.B. 1997. "Web-Based Instruction and Traditional Classroom." In Khan, B.H. , (Ed.) **Web-Based Instruction**. 1997. **Education Technology Publications**. Englewood Cliffs, New Jersey. p. 43.
- Smith, Richard J. 1993. "Design and Improvement of A Distance Education Course over the internet". **Dissertation Abstracts International**. 56(4) : 41-87.
- Wells, John G. Anderson และ Deniel K. 1995. **Teachers' Stages of Concern Towards Internet Integration**. [CD-ROM]. Silver Platter File ; Eric Item : EJ389261.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
เบื้องต้นสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

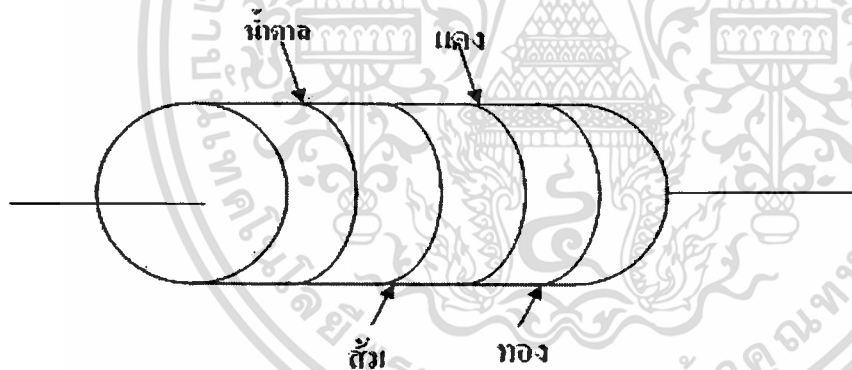
คำชี้แจง

- ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ให้นักศึกษากากบาทเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. ส่วนประกอบของอะตอมที่อยู่ตรงกลาง บรรจุด้วย โปรตรอนและนิวตรอน มีชื่อเรียกว่าอะไร

- Electron
- Orbit
- Nucleus
- Shell

2. จากรูปมีความต้านทานกี่โอห์ม



จากรูปมีความต้านทานกี่โอห์ม

- 13Ω
- 12Ω
- $130 \text{ K}\Omega$
- $1.3 \text{ K}\Omega$

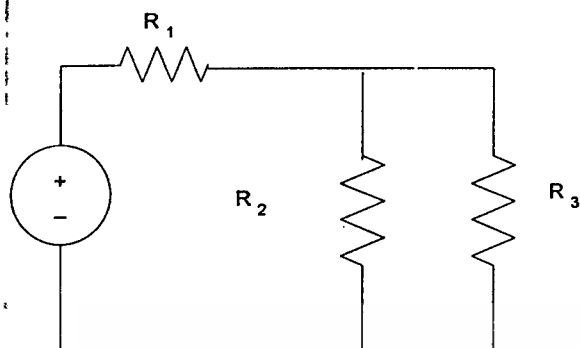
3. ข้อใดตรงกับความสัมพันธ์ของ กฎของ โอห์ม

- $I = E/R$
- $E = I^2R$
- $P = IE$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$ง. I = R/E^2$$

4. จากรูปเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด



- ก. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 ข. วงจรไฟฟ้าแบบผสม
 ค. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 ง. วงจรไฟฟ้าแบบขนานกัน 2 ชั้น
5. ข้อใดต่อไปนี้มีถูกต้อง
- ก. สารกึ่งตัวนำจะเป็นสารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้
 ข. ฉนวนไฟฟ้าคือสารที่สามารถนำไฟฟ้าได้บ้างไม่ได้บ้าง
 ค. อะตอมประกอบไปด้วย นิวเคลียสอยู่ตรงกลางและอิเล็กตรอนวิ่งล้อมรอบ
 ง. ตัวนำไฟฟ้าคือสารที่นำไฟฟ้าได้ดี เช่น ยาง , กระจก
6. ถ้าต้องการตัวต้านทาน $1\text{ k}\Omega$ เพื่อไปต่อวงจรไฟฟ้าจะต้องมีสีอะไรบ้างที่ตัวต้านทาน
- ก. น้ำตาล ส้ม เหลือง เงิน
 ข. แดง ส้ม เหลือง ไม่มีสี
 ค. ม่วง ดำ น้ำตาล ทอง
 ง. น้ำตาล ดำ แดง ทอง
7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง
- ก. กฎของโอห์มเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน
 ข. วงจรไฟฟ้าแบ่งตามลักษณะการต่อได้ 2 ประเภท คือ 1แบบอนุกรม 2แบบขนาน
 ค. ตัวเก็บประจุไฟฟ้าถูกออกแบบมาให้มีคุณสมบัติการเก็บประจุตามที่กำหนดให้อักษรย่อคือ L
 ง. ตัวต้านทานจะมีแค่ 4 แถบสีเท่านั้น

8.



สัญลักษณ์นี้มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. ความต้านทาน
- ข. ความต้านทานปรับค่าได้
- ค. ตัวเหนี่ยวนำ
- ง. ตัวเก็บประจุ

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

- ก. กฎของโอห์มเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง $I = E/C$
- ข. วงจรไฟฟ้าแบบผสมคือแบบอนุกรมร่วมกับแบบขนาน
- ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง/กระแสสลับ
- ง. C มีความสามารถในการเก็บประจุไฟฟ้า มีหน่วยเป็น Farad

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

- ก. แรงดันไฟฟ้าเกิดจากการหยุดยั้งของอิเล็กตรอนหรือ Voltage
- ข. กำลังไฟฟ้ามีผลจากการที่กระแสไฟฟ้า 2 จุด มีความต่างศักย์ไม่เป็น
- ค. ฉนวนไฟฟ้าคือสารที่มีความต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ดี
- ง. ตัวนำไฟฟ้าคือสารที่สามารถนำไฟฟ้าได้ดี

11. ถ้าต้องการตัวต้านทานที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุดเพื่อตัววงจร Amplifier จะต้องใช้ตัวต้านทานที่มีสีสุดท้ายคืออะไร

- ก. ไม่มีสี
- ข. แดง
- ค. เงิน
- ง. ทอง

12. สารกึ่งตัวนำที่นิยมนำมาใช้งานเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ข้อใด

- ก. Germanium
- ข. ไมก้า
- ค. แคทเมียม
- ง. ทองแดง

13. ไดโอดจะเป็นการนำเอาสารกึ่งตัวนำ 2 ประเภท มาเชื่อมต่อกันได้แก่สารอะไรบ้าง

ก. Germanium และ Silicon

ข. นิเกิล และ แคทเมียม

ค. P-Type และ N-Type

ง. Arsenic และ Indium

14. ขาของทรานซิสเตอร์ประกอบด้วย 3 ขา ได้แก่อะไรบ้าง

ก. Base , Neutron , Electron

ข. Emitter , Collector , Ground

ค. Proton , Neutron , Base

ง. Base , Emitter , Collector

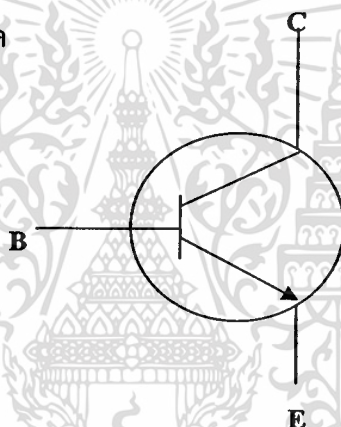
15 จากรูปเป็นทรานซิสเตอร์ประเภทใด

ก. PNP

ข. NPN

ค. NPP

ง. PNN



16. Integrated Circuit (IC) เป็นอุปกรณ์ที่รวมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไว้ในตัวเดียวกัน สามารถจำแนกได้หลายลักษณะ ลักษณะที่นิยมนำมาจำแนก IC คืออะไร

ก. จำนวนตัวต้านทานใน IC

ข. จำนวนไดโอดใน IC

ค. จำนวนคาปาซิเตอร์ใน IC

ง. จำนวนทรานซิสเตอร์ใน IC

17. ข้อใดอธิบายการ Forward Bias ของ ไดโอด ได้ถูกต้อง

ก. เชื่อมขั้วบวกเข้ากับด้าน N-type และขั้วลบเข้ากับด้าน P-type

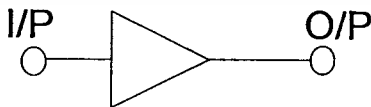
ข. เชื่อมขั้วบวกเข้ากับด้าน P-type และขั้วลบเข้ากับด้าน N-type

ค. เชื่อมขั้วบวกหรือขั้วลบเข้ากับด้าน P-type หรือ N-type ก็ได้

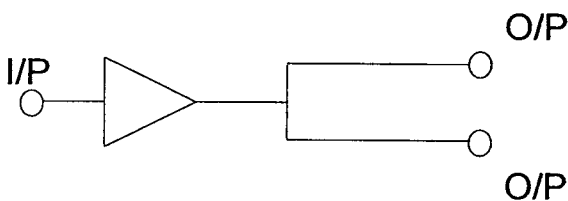
ง. ป้อนแรงดัน ไฟฟ้าที่น้อย ๆ เพื่อไม่ให้ไดโอดเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. ข้อใดอธิบายการ Reverse Bias ของไดโอดได้ถูกต้อง
- เชื่อมขั้วบวกเข้ากับด้าน N-type และขั้วลบเข้ากับด้าน P-type
 - เชื่อมขั้วบวกเข้ากับด้าน P-type และขั้วลบเข้ากับด้าน N-type
 - เชื่อมขั้วบวกหรือขั้วลบเข้ากับด้าน P-type หรือ N-type ก็ได้
 - ป้อนแรงดันไฟฟ้าที่สูง ๆ เข้าทั้ง P-type และ N-type
19. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับทรานซิสเตอร์
- เกิดจากนำสารกึ่งตัวนำประเภท P-type หรือ N-type มาเชื่อมต่อกับชั้นผลึก PN
 - ทรานซิสเตอร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ PNP และ NPN
 - ทรานซิสเตอร์จะประกอบด้วย 3 ขา คือ Base , Emitter , Collector
 - ทรานซิสเตอร์จะไม่สามารถนำไฟฟ้าได้
20. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ชื่อขาของทรานซิสเตอร์
- Bias
 - Base
 - Emitter
 - Collector
21. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ ซึ่งนำไปใช้ในการสร้างเครื่องเสียง , วิทยุ , โทรทัศน์
- ทนแรงดันไฟฟ้าได้สูง
 - ทนกระแสไฟฟ้าได้สูง
 - เป็นตัวขยายสัญญาณทางไฟฟ้าในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - เป็นตัวต้านทานทางไฟฟ้าในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
22. จากรูปด้านล่างต่อไปนี้ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของออปแอมป์

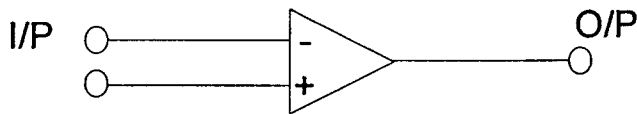


ข.

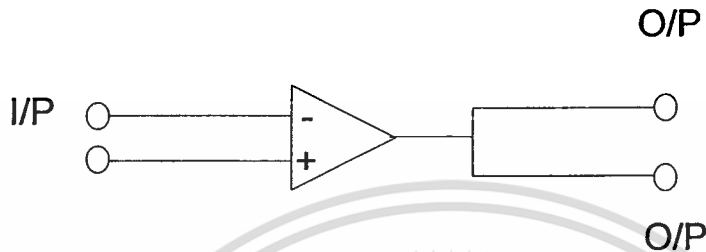


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.



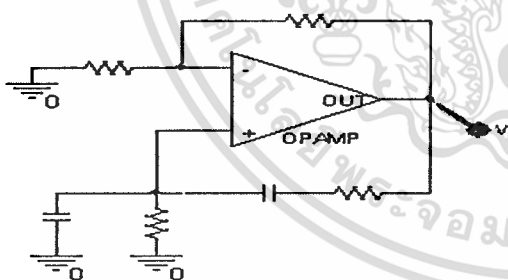
ง.



23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติที่ถูกต้องของออปแอมป์

- ก. มีค่าอินพุตอิมพีแดนซ์สูงมาก
- ข. มีค่าเอาต์พุตอิมพีแดนซ์ต่ำมาก
- ค. มีค่ากำลังขยายสัญญาณสูงมากอยู่ในช่วง 20,000 – 1,000,000
- ง. สามารถใช้ในการขยายสัญญาณเฉพาะ DC เท่านั้น

24. จากรูปเป็นวงจรที่ให้กำเนิดสัญญาณอะไร



- ก. สัญญาณคลื่นรูปหลายเหลี่ยม
- ข. สัญญาณคลื่นรูปฟันเลื่อย
- ค. สัญญาณคลื่น Cosine
- ง. สัญญาณคลื่น Sine

25. ออปแอมป์มีคำย่อมาจากคำว่าอะไร

- ก. Operation Amp

ข. Operational Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. Operating Amplifier

ง. Operator Ampere

26. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้มาจากการประยุกต์ใช้งานของออปแอมป์

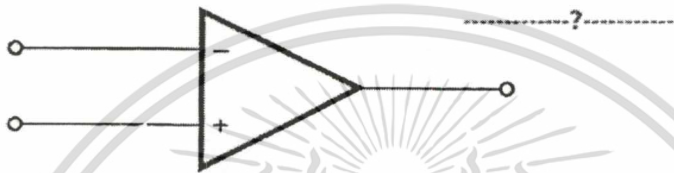
ก. ใช้เป็นวงจรขยายสัญญาณ

ข. ใช้เป็นอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณ

ค. ใช้เป็นอุปกรณ์นำทางเช่นเข็มทิศ

ง. ใช้เป็นอุปกรณ์วัดสัญญาณในเครื่องวัด

27. จากรูปส่วนที่เว้นไว้คืออะไร



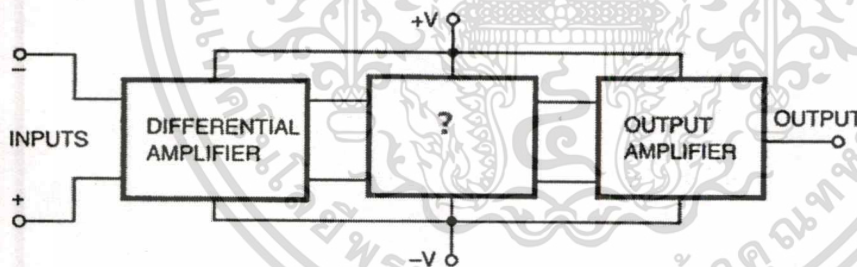
ก. แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า

ข. ภาคทาง input

ค. ภาคทาง output

ง. จุดต่อกราวด์

28. จากรูปโครงสร้างของออปแอมป์ ส่วนที่เว้นไว้คืออะไร



ก. Power Amplifier

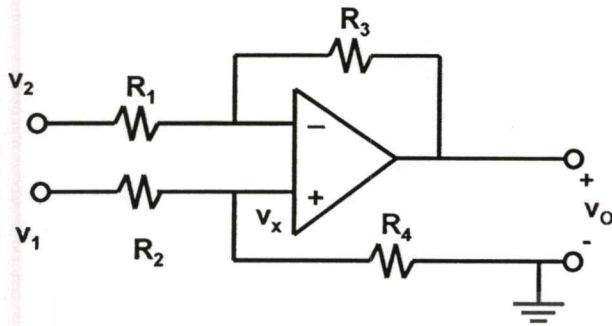
ข. Voltage Amplifier

ค. Resistant Amplifier

ง. Invertors Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. จากรูปเป็นวงจรอะไร



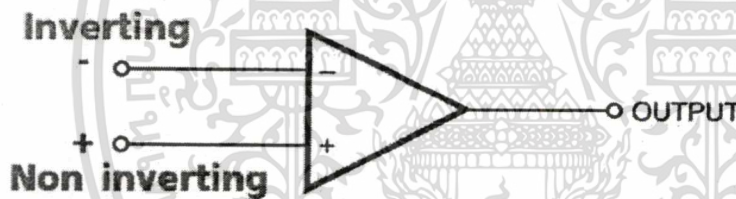
ก. Difference Amplifier

ข. Non-inverting Amplifier

ค. Comparator

ง. Inverting Amplifier

30. ขั้วใดไม่มีในรูป



ก. ขั้วแรงดันไฟเลี้ยงบวกและลบ

ข. ขั้วเอาต์พุต

ค. ขั้วอินพุตลบ

ง. ขั้วอินพุตบวก



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้น โดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร จึงขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชาดังกล่าว โปรดพิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่านลงมาในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในครั้งนี้

(นายชชิน อรัณยกานนท์)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คะแนนคุณภาพ : 5 = ดีมาก 4 ,= ดี 3 ,= ปานกลาง 2 ,= พอใช้ 1 ,= ควรปรับปรุง

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา					
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน					
4. ความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

- สรุปจุดดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- สรุปจุดอ่อนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้น โดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร จึงขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โปรดพิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่าน ลงมาในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในครั้งนี้

.....
 (นายชยีน อรัณยกานนท์)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
ผลการประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการบิตดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
2. ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดี
5. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.33	0.58	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.00	0.00	ดี
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.00	0.00	ดี
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5.00	0.00	ดี
ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม	4.33	0.23	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา ระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23



ภาคผนวก จ
ผลการประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ผลประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบ
ดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.00	ดี
2. การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
3. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า	4.33	0.58	ดี
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ให้ผู้เรียนสนใจเรียน	4.33	0.58	ดี
9. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	0.00	ดี
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
รวม	4.26	0.29	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มี
ประสิทธิภาพในวิชาระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ด้านสื่อ)
โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29



ภาคผนวก ฉ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. Below the sun is a crown-like structure. The entire emblem is surrounded by a decorative border. The text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์' is written around the inner edge of the seal, and 'พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง' is written around the outer edge.

ภาคผนวก ข

**คะแนนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการระบบดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 คะแนนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาระบบคิติดอลเบื้องต้น เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (บทที่)				คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	1	2	3	รวม	
1	8	7	9	24	23
2	7	9	8	24	28
3	9	9	7	25	24
4	9	8	7	24	25
5	7	8	8	23	26
6	10	8	7	25	26
7	8	8	8	24	26
8	7	8	9	24	25
9	7	7	10	24	25
10	8	7	8	23	24
11	8	8	9	25	26
12	10	10	8	28	26
13	10	8	7	25	27
14	10	7	8	25	27
15	9	6	8	23	26
16	10	9	8	27	28
17	9	7	8	24	22
18	8	7	9	24	25
19	8	8	9	25	23
20	9	9	7	25	22
21	8	8	9	25	24
22	9	6	7	22	26
23	9	9	8	26	25
24	8	7	8	23	28
25	9	7	8	24	26
26	10	7	7	24	27
27	9	8	10	27	26
28	10	9	7	26	27
29	8	8	9	25	28
30	10	9	9	28	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายชชิน อรัณยกานนท์
วัน เดือน ปี เกิด	12 ธันวาคม 2521
สถานที่เกิด	นนทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 7/51 หมู่ 4 ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต นนทบุรี พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเจ้า คุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์ทำงานและผลงานวิจัย	พ.ศ. 2544- ปัจจุบัน ตำแหน่ง Customer Engineer บริษัท ไทย ฟู้ดซีรี่ส์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้