

ปริญญานิพนธ์

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

KMITL'S E-LEARNING INSTRUCTION ON ELECTROMAGNETICS
ENGINEERING COURSE



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 51054
วัน,เดือน,ปี 29 ส.ย. 2547

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ปีการศึกษา 2546 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาวิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

KMITL's E-Learning Instruction on Electromagnetics Engineering Course

ชื่อนักศึกษา 1. นายชนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล รหัสประจำตัว 45035298
2. ว่าที่ ร.ต. วีระวัฒน์ อริยกุลนิมิต รหัสประจำตัว 45035316
3. นางสาวอินทิรา นาคขวิญญู รหัสประจำตัว 45035327

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 1. ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี
2. อาจารย์อำพล ทองระอา

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์ปิยะ สุภวาราสวัสดิ์	
2. อาจารย์พิชญ์สินี มงคลขจิต	
3. อาจารย์อำพล ทองระอา	
4. ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี	
5. อาจารย์สุชิน อางหาญ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2547 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว
ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วันที่..... 21 ..เดือน..... 47 ..พ.ศ..... 93 ..
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบัน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อเรื่อง	บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่อนักศึกษา	นายชนวัฒน์	วัฒนเสรีชัยสกุล
	ว่าที่ ร.ต. วีระวัฒน์	อริยกุลนิมิต
	นางสาวอินทิรา	นาคขวัณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ์	อชิพรธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
	อาจารย์อำพล	ทองระอา
	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
หลักสูตร	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
สาขาวิชา	2546	
ปีการศึกษา		

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยภายในประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ บทเรียนและแบบทดสอบโดยจะใช้โปรแกรม Flash MX ในการออกแบบการสร้าง เนื่องจากโปรแกรมนี้สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการตอบสนองกับผู้เรียน มีภาพ สี ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความน่าสนใจและมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนมีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.58$) และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.65$)

II

Thesis Title	KMITL's E-Learning Instruction on Electromagnetics Engineering Course	
Students	Mr. Tanawat	Wattanaserechaizakun
	Acting SUB.LT. Weerawat	Ariyakunnimit
	Miss Intira	Narkkwan
Advisor	Asst.Prof. Wisuit	Aiporn tum
Co- Advisor	Asst.Prof. Dr. Surasit	Ratee
	Mr. Ampon	Thongraar
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Telecommunication Engineering	
Academic Year	2003	

ABSTRACT

This special project present E-Learning lesson in Electromagnetic Engineering, KMITL'S. It consists of purpose, lesson, examination. This lesson uses Flash MX program to design and make a content. Due to this program is able to make on animation graphics and E-Learning lesson has an respond with learners by it has a color pictures to stimulate and has a lesson for the learners to make this lesson interesting and high efficiency. In me part of subject and produce has' an evaluate from the qualifier, the quality of the content is good level ($\bar{X} = 3.58$) and the quality of the produce is good level ($\bar{X} = 3.65$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ถูกล่วงไปด้วยดี เนื่องมาจากความร่วมมือของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่าน ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ อธิพรธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ราชรี อาจารย์อำพล ทองระอา ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งยังให้คำแนะนำ แนวความคิด แนวความรู้ต่างๆ และแนวทางการแก้ไขปัญหาในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และหอสมุดกลาง ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเพื่อสถานที่ในการค้นคว้าหาข้อมูล สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง คือ บิดาและมารดาที่เป็นผู้ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นผู้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์	1
1.2 ชี้ความสามารถของโครงการ	1
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 การศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	3
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
2.3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
2.3.2 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	4
2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.4.1 การสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตนเอง	6
2.4.2 การฝึกหัดและปฏิบัติ	7
2.4.3 สถานการณ์จำลอง	8
2.4.4 เกมส์	8
2.4.5 การทดสอบ	9
2.5 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.5.1 สารสนเทศ	10
2.5.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล	10
2.5.3 การตอบโต้	11
2.5.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที	12

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.6 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.7 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.8 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	14
2.8.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต	14
2.8.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต	15
2.8.3 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต	15
2.8.4 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	16
2.9 ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	19
2.9.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนบนเว็บ	20
2.9.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
2.9.3 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและการสอนบนเว็บ	21
2.9.4 มติการนำเสนอเนื้อหา	22
2.9.5 มติเกี่ยวกับผู้เรียน	24
2.5.6 ลักษณะของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	25
2.10 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	25
2.11 ระบบบริหารการเรียน	30
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	32
3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	32
3.2 การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	33
3.2.1 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	33
3.2.2 การสร้างเกณฑ์วัดผล	37
3.2.3 การสร้างแบบทดสอบ	40
3.3 การสร้างสคริปบทเรียน	43
3.4 การเขียนผังงานการเรียนบนอีเลิร์นนิ่ง	43
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	44

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.1 วิธีดำเนินการทดลอง	47
4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง	47
4.3 คุณภาพของบทเรียน	48
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	48
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ	49
4.3.3 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพ	48
บทที่ 5 บทสรุป	51
5.1 สรุป	51
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	52
5.3 แนวทางการพัฒนา	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก ก แสดงแผนผังการทำงานการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	54
ภาคผนวก ข ประกอบด้วยคู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	57
ภาคผนวก ค ตัวอย่างใบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ	64
ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	69
ประวัติผู้แต่ง	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	48
4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทการสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตนเอง	7
2.2 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ	7
2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง	8
2.4 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกมส์	9
2.5 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ	9
2.6 ตัวอย่างข้อความออนไลน์	22
2.7 ตัวอย่างรายวิชาออนไลน์	23
2.8 ตัวอย่างรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง	24
2.9 การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	30
2.10 ตัวอย่างแบบทดสอบผู้เรียน	30
2.11 ระบบการบริหารการเรียนการสอน	31
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	33
3.2 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	33
3.3 การสร้างหมวดการสร้างบทเรียน	34
3.4 การสร้างหัวข้อบทเรียน	34
3.5 หน้าจอบทเรียนที่สร้าง	35
3.6 การเพิ่มเนื้อหาและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน	35
3.7 การกำหนดสังเขปรายวิชาและแผนการสอน	36
3.8 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวิชา	36
3.9 การสร้างเกณฑ์วัดผลในตอนที่สอง	37
3.10 การกำหนดหน้าจอแผนการสอน	37
3.11 การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหา	38
3.12 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่	38
3.13 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่	39
3.14 หน้าจอชื่อเรื่องที่สร้าง	39
3.15 เครื่องมือที่ใช้แทรก	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.17 การสร้างเนื้อหาบทใหม่	41
3.18 การเลือกประเภทของแบบทดสอบ	41
3.19 การสร้างแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก	41
3.20 ขั้นตอนการเขียนผังงานการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	44
4.1 ผังการทดลอง	50
ก.1 ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	55
ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	56
ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	56
ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน	59
ข.2 หน้าจอการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก	59
ข.3 หน้าหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	60
ข.4 หน้าสัจเขปรายวิชาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	60
ข.5 หน้าสารบัญบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า	61
ข.6 หน้าบทนำ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	61
ข.7 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	62
ข.8 แบบทดสอบก่อนเรียน	62
ข.9 เนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บทที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์แวกเตอร์	63
ข.10 แบบฝึกหัดหลังบทเรียน	63

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

KMITL's E-Learning Instruction on Electromagnetics Engineering Course

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. เพื่อสร้างบทเรียนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. เพื่อหาคุณภาพของการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
5. เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้ในระบบการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง
2. ได้แบบสคริปการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ได้บทเรียนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. ได้ผลการประเมินคุณภาพของการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. ได้นำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัว และความรวดเร็วในระบบการศึกษาที่เช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนนั้นดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวมทั้งยังมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำเห็นว่าถ้าได้มีการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิ่งช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1.2 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

- 1) เนื้อหาวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
- 2) มีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนในแต่ละบท
- 3) มีกราฟิกในรูปแบบ 2 มิติ
- 4) มีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อระดับดีขึ้นไป (ค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป)

1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการรวมทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังคงกล่าวถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตและประโยชน์ของการทำปฏิญานิพนธ์ในครั้งนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ กล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ การศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องที่นำมาอ้างอิง ซึ่งทำให้ผู้ที่ได้อ่านและผู้ที่น่าสนใจได้มีความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานเสียก่อนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจกับการศึกษาโปรแกรม และเป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 3 การออกแบบการสร้าง และการทำงาน อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียน การสร้าง และการทำงาน ของโปรแกรม การใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน รวมทั้งหลักการดำเนินงานโดยรวมของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง การใช้งานของโปรแกรม เป็นการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

บทที่ 5 บทสรุป ผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขรวมทั้งการพัฒนาโครงการ

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ข ประกอบด้วยคู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ค ตัวอย่างใบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาบัตรในบทนี้เป็นทฤษฎีและหลักการ การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะมีความหมายและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนโดยผ่านโปรแกรมที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2.2 การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03311101 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2537 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2532) โดยจะมีเนื้อหาประกอบด้วย การวิเคราะห์เวกเตอร์ กฎของคูลอมบ์ ความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความหนาแน่น ฟลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์ พลังงานความต่างศักย์ ตัวนำตัวกลาง ประจุไฟฟ้าสนามแม่เหล็กคงที่ แรงแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก ตัวเหนี่ยวนำ การเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติสนามแม่เหล็กตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์

เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 10 บทเรียน ดังนี้

- บทที่ 1 การวิเคราะห์เวกเตอร์
- บทที่ 2 กฎของคูลอมบ์และความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- บทที่ 3 ความหนาแน่นของเส้นแรงไฟฟ้า กฎของเกาส์ และไดเวอร์เจน
- บทที่ 4 พลังงานและศักย์ไฟฟ้า
- บทที่ 5 ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และคาปาซิแตนซ์
- บทที่ 6 วิธีการหาค่าโดยการสร้างแผนภาพตารางเชิงการทดลอง
- บทที่ 7 สมการของโปซงองและสมการของลาปลาซ
- บทที่ 8 สนามแม่เหล็กสถิต
- บทที่ 9 แรงในสนามแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก และความเหนี่ยวนำ
- บทที่ 10 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลาและสมการของแมกซ์เวลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 30) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอน โดยมีพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีการตอบคำถาม คิด และการทำกิจกรรม ขณะเรียน โดยใช้ระบบการเรียนบนไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากระบบการเรียนการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนการสอนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

นัยนา เอกบูรณวัฒน์ (2539 : 28) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ โปรแกรมช่วยสอนคือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบหนึ่ง เช่น วีดิโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ เป็นต้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งคือ คอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้น คอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า คอร์สแวร์ (Course Ware) ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ

ยีน ภูสุวรรณ (2532 : 271) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่จะจัดการเรียนอย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายต่างๆ สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยจัดการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผล โดยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยจัดการเรียนอย่างเป็นระบบ และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ปัจจุบันสามารถแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการศึกษาได้ 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

1) คอมพิวเตอร์กับการบริหาร

โรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำมาใช้ในการบริหาร โดยที่คอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้ในฝ่ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูการเพื่อช่วยงานการประมวลข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น การทำทะเบียนประวัติของครู – นักเรียน และ เจ้าหน้าที่ในโรงเรียน การจ่ายเงินเดือนครูและเจ้าหน้าที่การพิมพ์ใบแจ้งผลการเรียนการจัดตารางสอน ตารางสอบ การจัดเก็บรายรับ – รายจ่าย งบประมาณและทรัพย์สินของโรงเรียน เป็นต้น

2) คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน

คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1) คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนต่างๆ ไป คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บสถิติต่างๆ ตัวอย่างเช่น การเก็บสถิติของนักเรียน เป็นต้น

2.2) คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทางคอมพิวเตอร์ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าใช้ระบบระยะเวลาในการใช้ ผลสอบของผู้เรียน เป็นต้น

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ในปัจจุบันจะพบว่ามี การนำเสนอหรือมัลติมีเดียเข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น

4) คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอเนื้อหา (Presentation) การสร้างสื่อการสอน และการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ สำหรับการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย นั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยายได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากการที่ผู้เรียน ได้มีโอกาสสัมผัสกับสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว การนำเสนอในลักษณะนี้จึงมีข้อได้เปรียบมากกว่า นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม อาทิเช่น โทรทัศน์ที่มีขนาดจอกว้างๆ หรือ LCD (Liquid Crystal Display) Projector เป็นต้น โดย LCD Projector จะทำหน้าที่อ่านสัญญาณภาพจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการฉายภาพไปยังฉากที่ได้เตรียมไว้ แต่ในปัจจุบัน LCD Projector ยังเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงอยู่ การนำมาใช้งานจริงในสถานศึกษาต่างๆ จึงยังไม่แพร่หลาย ส่วนซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาในปัจจุบันมีอยู่หลาย โปรแกรมด้วยกัน แต่โปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ

เอกสาร Microsoft Power Point ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างสื่อการสอนและช่วยงานการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ จะช่วยทุ่นแรงผู้สอนได้มาก ทั้งนี้เพราะการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนคอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยง่ายทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหา และข้อมูลต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง อีกทั้งทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีการสร้างสื่อการสอนและงานพิมพ์ที่ต้องใช้ภาษาต่างประเทศ เช่น ฝรั่งเศส เกาหลี จีน เป็นต้น หรือสัญลักษณ์แทนเสียงในภาษาต่างๆ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา การสร้างฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในงานต่างๆ ตัวอย่างเช่น การทำบรรณานุกรม การทำพจนานุกรม เป็นต้น

5) คอมพิวเตอร์กับการติดต่อสื่อสารและการค้นหาข้อมูล

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นเครือข่าย โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) จะช่วยให้ผู้ใช้ (ทั้งครูและนักเรียน) สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารและสอบถามความคิดเห็น ศึกษาทำวิจัยร่วมกับผู้ใช้อื่นๆ ทั้งที่อยู่ในสถาบันเดียวกันและสถาบันต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งการสั่งหรือส่งกรบ้านผ่านทางเครือข่าย โดยทั้งหมดนี้ทำได้โดยการใช้บริการทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเป็นภาษาอังกฤษสั้นๆ ว่า E-mail ย่อมาจาก Electronic - Mail พร้อมทั้งบริการอื่นๆ ในการช่วยค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เช่น World Wide Web, WAIS เป็นต้น ซึ่งแต่ละบริการจะมีลักษณะและการใช้งานแตกต่างกันออกไปอย่างไรก็ตาม World Wide Web (เว็ลด์ ไรด์ เว็บ เรียกสั้นๆ ว่า เว็บ) จะได้รับความนิยมมากเป็นพิเศษ เพราะข้อมูลที่ได้จากเว็บนั้น ไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียงข้อมูลตัวอักษร หากสามารถเรียกข้อมูลประเภทอื่นๆ เช่น เสียง ภาพ (ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว) โปรแกรม เป็นต้น นอกจากนี้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือจากห้องสมุดต่างๆ การประชุมทางไกล (Tele Conference) หรือเรียนทางไกล (Tele Education) ผ่านทางเครือข่ายได้อีกด้วย

สรุปได้ว่า ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการศึกษามีดังต่อไปนี้ คือ คอมพิวเตอร์กับการบริหาร คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

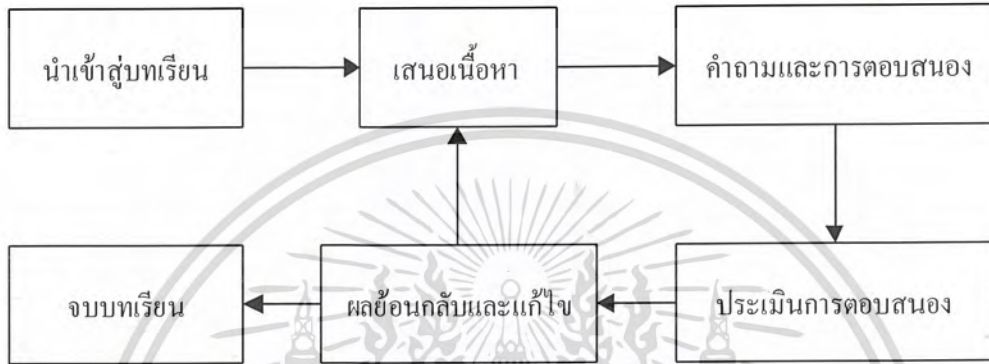
2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชาวเลิศ เรื่องสุวรรณ (2531 : 45-49) ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

2.4.1 การสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตนเอง

ในลักษณะนี้ก็จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้แก่ นักเรียน คอมพิวเตอร์จะเป็นเหมือนครูสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

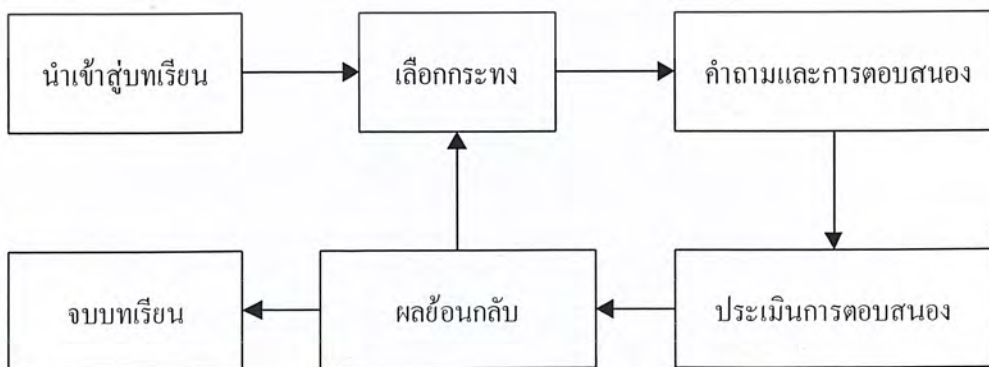
นักเรียนเป็นรายบุคคล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องดำเนินตามขั้นตอน วิธีการสอนหน่วยหนึ่งๆ เหมือนกับครูสอนในห้องเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ใช้ในลักษณะนี้เพราะจะใช้กับวิชาใดก็ได้ จะสอนอะไรก็ได้เช่นกัน ขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของการสอนนั้นมีโครงสร้าง และขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทการสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตนเอง

2.4.2 การฝึกหัดและปฏิบัติ

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกหัดและปฏิบัติ จะใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่แล้ว อาจจะเรียนจากการสอน จากเอกสาร หนังสือหรือสิ่งอื่นๆ ก็ได้ การฝึกหัดและปฏิบัตินี้ใช้ได้เกือบทุกสาขาวิชา ไม่ใช่เพียงแค่สอนคณิตศาสตร์กับศัพท์ แต่ยังสามารถใช้ฝึกหัดวิชาอื่นๆ ได้ เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ฝึกหัดและปฏิบัติ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.2

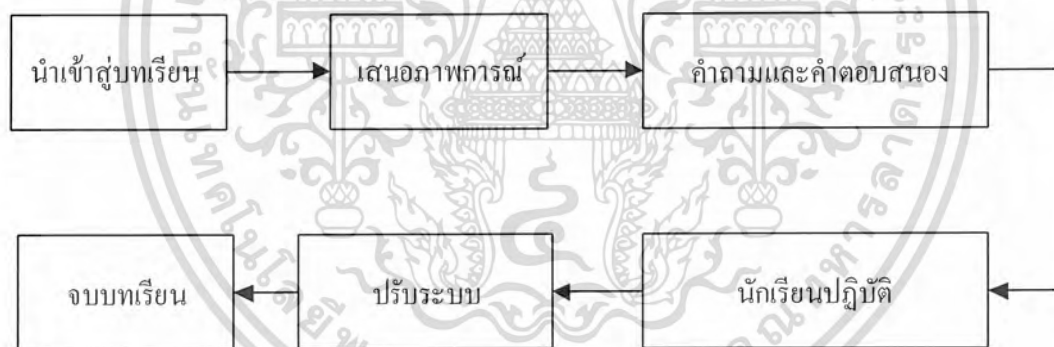


รูปที่ 2.2 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 สถานการณ์จำลอง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองเป็นการเรียนหรือจำลองสภาพการณ์หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงตามธรรมชาติ โดยทั่วไปอาจจะแบ่งสถานการณ์หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงตามธรรมชาติ โดยทั่วไปอาจแบ่งสถานการณ์จำลองเป็น 2 ลักษณะตามลักษณะการตอบสนองหรือกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำ ได้แก่ Static Simulation และ Interactive Simulation สำหรับ Static Simulation เป็นการเสนอสภาพการณ์จำลองการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง การทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์ เป็นต้น โปรแกรมเช่นนี้จะเป็นการให้ดูการทำงานหรือปรากฏการณ์เท่านั้น แต่ถ้านักเรียนสามารถจัดข้อมูลในสภาพการณ์นั้นได้ เช่น สามารถปรับอากาศกับน้ำมัน ตั้งจังหวะการจุดระเบิด และอื่นๆ สถานการณ์จำลองการทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์นี้จะกลายเป็น Interactive Simulation คือ เป็นสถานการณ์จำลองที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจสภาพการณ์นั้นด้วย ซึ่งรูปแบบนี้เป็นสถานการณ์จำลองที่มีประสิทธิภาพและเป็นการสอนนักเรียนในเรื่องของการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง โครงสร้างและขั้นตอนแสดงดังรูปที่ 2.3

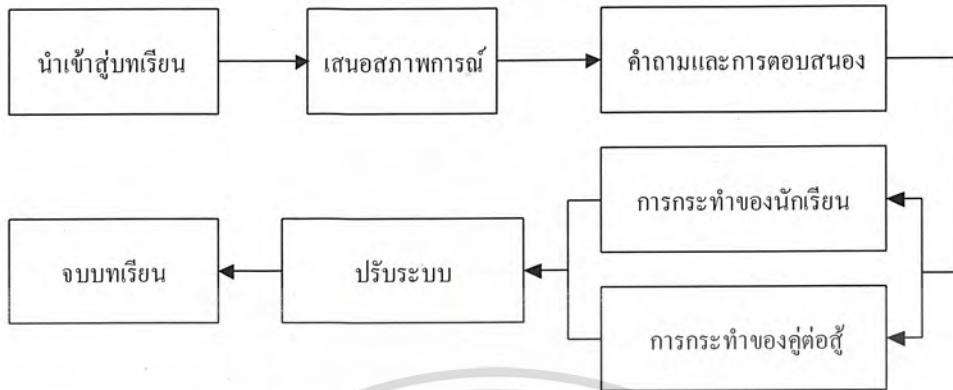


รูปที่ 2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง

2.4.4 เกมส์

เกมส์คอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เกมส์เพื่อการตอบสนองและเกมส์ที่ไม่ใช่เพื่อการสอนหรือเป็นเกมส์บันเทิง มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



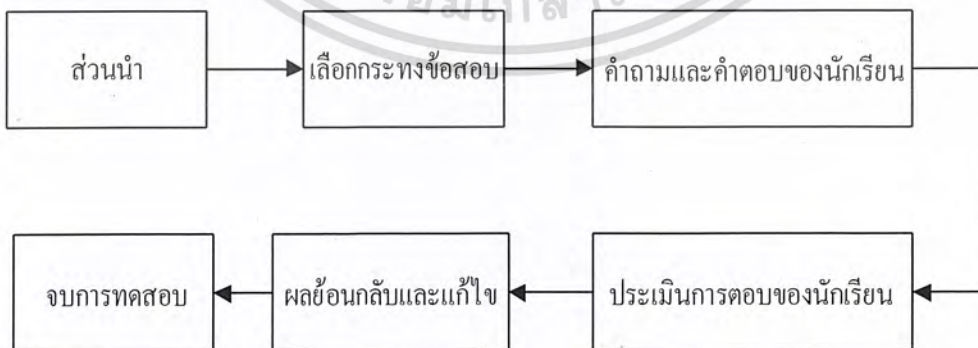
รูปที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกมส์

2.4.5 การทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบหรือประเมินผลนักเรียนทำได้ 2 วิธี คือ

1) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ โดยทั่วไปมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมคำถามกับคำตอบ นอกจากนี้ยังสามารถจัดเก็บในลักษณะเป็นคลังข้อสอบได้ด้วย

2) การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ ครูสามารถจะเลือกหรือสุ่มข้อสอบที่ต้องการออกมาเป็นแบบทดสอบได้ หรือสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลในคำถามในขณะที่ทดสอบด้วยก็ได้ พร้อมกับนับจำนวนข้อผิดข้อถูก และจับเวลาในการทดสอบได้ ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบแตกต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัด และปฏิบัติตรงที่ไม่มีทำให้ผลย้อนกลับทันทีที่ได้คำตอบแต่ละข้อ แต่อาจจะมีการวิเคราะห์ผลการตอบของนักเรียน เมื่อทำข้อสอบทั้งหมดแล้ว

สรุปได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบ่งได้ดังนี้ คือ การสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตนเอง (Tutorial) การฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) สถานการณ์จำลอง (Simulation) เกมส์ (Game) และการทดสอบ (Test)

2.5 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

2.5.1 สารสนเทศ

สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และ การจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมส์ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางความคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน และจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยสอนประเภทเกมส์ออกจากซอฟต์แวร์เกมส์ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมใช้เรื่องราวที่สะท้อนภาพการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเกมส์) เช่น ซอฟต์แวร์เกมส์สตรีทไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ซอฟต์แวร์เกมส์บางชิ้นอาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้แต่ทั้งนี้เกมส์เหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ คือ จะต้องมีความหมายรวม หรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 23)

2.5.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) คือ ลักษณะสำคัญของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สนองความต้องการเฉพาะบุคคลเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่นอญญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองรวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้ การควบคุมการเรียนของตนเองนี้มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใดข้ามส่วนใดออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการแยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน เป็นต้น

2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน โดยอยู่ในรูปแบบของการเชื่อมโยงแบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ

3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่หากจะทำก็น้อยเพียงใด การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้า ที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจจะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

2.5.3 การตอบโต้

การตอบโต้ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนแก่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

2.5.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที

ผลป้อนกลับ (Immediate Feedback) หรือให้คำตอบ ตามแนวความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันที หมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือ ประเมินความ เข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผล ป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ความสามารถใน การให้ผลป้อนกลับ โดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบเมื่อเทียบ กับสื่อประเภทอื่น

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับเป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจาก มัลติมีเดียซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ แต่มัลติมีเดียซีดีรอม ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใดไม่ว่าจะอยู่ในรูป แบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดีย ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วย สอน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541 : 8-10)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อที่สามารถสร้างบทเรียนเนื้อหา มา ใช้ในการเรียนการสอนที่ได้ตอบกับผู้เรียนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนและแสดงผลกับ ผู้เรียนได้ในทันทีที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในด้านการศึกษามากจนกลายเป็นสื่อที่สำคัญ และกลายมาเป็นแหล่งค้นหาข้อมูลขนาดใหญ่และมีความหลากหลายของระบบเชื่อมโยงถึงกันทั่ว โลกโดยลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในด้านการศึกษามีความหลากหลายในด้านการสอน ใช้เป็นแบบเรียนทฤษฎีต่างๆ ฝึกทักษะสติปัญญาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีหรือจะใช้นำจอ คอมพิวเตอร์เป็นส่วนช่วยสร้างสถานการณ์จำลองต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ได้อย่าง แท้จริง หรือใกล้เคียงมากที่สุดเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องมากกว่าการมโนภาพตามข้อความของ เนื้อหาในทฤษฎีคล้ายกับการสาธิตที่นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสาธิตสามารถทำซ้ำๆ ได้ตลอด ไม่จำกัดและยังสามารถสร้างเป็นเกมส์ในการศึกษาซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่สอดแทรกไว้ในเกมส์ ที่นักเรียนเล่นอย่างสนุกสนานสรวลเยาะเย้ยทำให้ไม่รู้สึกลบเบื่อมีความสุขในการทดสอบ (Test) โดยเป็นการป้อนกลับแบบทันทีและใช้ในการคำนวณผลสอบได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

2.6 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 163) ได้สรุปของข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2) การใช้สี ภาพลายเส้นที่เคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเข้าใจแก่ผู้เรียนให้ความอยากรู้ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านั้น

3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5) ลักษณะของ โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความสำคัญส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตน ไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องมือเมื่อตอบคำถามผิด

6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

2.7 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 165) ได้สรุปข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมามากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานทีนั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2) การออกแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้กับวงการอื่นๆ จึงทำให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีจำนวนน้อย และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ

3) ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน อย่างเช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ IBM ไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้ เป็นต้น

4) การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบ โปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างดี ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น

5) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียน โปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ได้

2. 8 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.8.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์লেখา (2537 : 4 - 5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด รวมทั้งสายเคเบิลผู้ใช้จำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์ และเครื่องมือช่วยในสื่อสารต่างๆ ในแง่วิชาการ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) หมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารจะถูกส่งข่าวสารไปมา ระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก และไม่ได้เป็นเพียงส่วนของซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ แต่เป็นสิ่งที่รวม ไปด้วยคอมพิวเตอร์ สายเคเบิล และคนจำนวนมากในแง่มุมทางด้านอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พูดคุยกับเครื่องอื่น ได้โดยใช้ข้อกำหนดที่เรียกว่า TCP/IP เป็นกฎเกณฑ์ที่กำหนดวิธีการที่ข่าวสารจะถูกส่งไประหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อกำหนดที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) ของการสื่อสารจะอนุญาตให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันให้เป็นระบบปฏิบัติการต่างกันสามารถติดต่อกันได้

อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือ ใช้โปรโตคอล TCP/IP ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในเครือข่ายแห่งนี้ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวก รวดเร็ว ไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใดๆ อาจจะเป็นตัวอักษร ข้อความ ภาพ หรือเสียง (สมใจ บุญศิริ. 2538 : 5)

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย เป็นต้น อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2539 : 234)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (W e b) หรือการสื่อสารจากคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเสียง ได้อย่างสะดวก และรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบ และต่างชนิดกันได้

2.8.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือ ไอที (IT) ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บรวบรวมคอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นที่ยอมรับบริการและ เครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภท จนกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่ง ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากร และองค์กร (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 17)

2.8.3 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

การศึกษาที่มีคุณภาพ หมายถึง การศึกษาที่ทั่วถึง และเพียงพออันจะส่งผลให้พลเมืองใน สังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่รวมทั้งช่วยขจัดและบรรเทา ปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายอย่างชัดเจนที่จะยกระดับการศึกษา เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อัน เป็นความจำเป็นเร่งด่วนของประเทศอันจะเห็น ได้จากการจัดสรรงบประมาณแผ่นดินจำนวนมากไป ในด้านของการศึกษา

เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นกุญแจสำคัญที่ไขไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มี คุณภาพตามความต้องการของประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ การสร้างเสริมกระบวนการจัด การศึกษาที่รัฐบาลสามารถจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุดด้วยงบประมาณต่ำสุด รัฐบาลสามารถ กระจายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง โดยไม่ต้องคำนึงถึงวัย เพศ ฐานะ หรือความ ห่างไกลของสถานที่ หากรัฐบาลใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

วิทยาการคอมพิวเตอร์ช่วยให้การถ่ายทอดทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดที่ยากๆ ให้เป็นไปได้อ อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่ายและสนุกสนาน ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมี มาตรฐาน แม้ไม่สามารถที่จะแทนครูได้ แต่ก็สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูไม่ต้อง เสียเวลาสอนหน้าชั้นเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน คอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น ครูเองสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านวิชาการและเทคนิคการสอนผ่าน คอมพิวเตอร์ได้

การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีสมรรถนะเช่นนี้ จึงเป็นการลงทุนที่ต่ำและคุ้มค่าเมื่อ พิจารณาผลที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในการพัฒนาบุคลากรของรัฐ ความรู้และเทคนิคใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านต่างๆ เช่น การเกษตร การแพทย์ จะกระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับการศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่จะขาดไม่ได้ และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง (เสรี เพิ่มชาติ. 2530 : 32)

การจัดการศึกษาในอนาคตเป็นที่คาดหมายกันว่า จะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนใน 2 ลักษณะ คือ การเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งจะมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิควิธีการ อาจจะเป็นในรูปแบบของการศึกษาในระบบทางไกล การศึกษาแบบศูนย์การเรียน การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบ หรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด (เสรี เพิ่มชาติ. 2530 : 32 – 33)

จากนโยบายของแผนพัฒนาอุดมศึกษาระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) เนื่องจากปัจจัยการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศมีอัตราสูง การลงทุนด้านอุตสาหกรรมของประเทศในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาได้ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในอัตราประมาณ 7-8% สภาพการขยายตัวเช่นนี้ทำให้เกิดความต้องการกำลังคน โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์สุขภาพ และสังคมบางสาขา เช่น บัญชี พาณิชยศาสตร์ ภาษาดังประเทศ เป็นต้น ความต้องการกำลังคนนี้ ระบบการศึกษาต้องตอบสนองทั้งคุณภาพและปริมาณ นอกจากนี้ยังมีนโยบายที่จะขยายการศึกษาออกไปสู่ภูมิภาค การพัฒนาระบบสื่อสารทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดีย ตลอดจนการสื่อสารทางไกลด้วยระบบดาวเทียม จะทำให้ระบบการศึกษาทันสมัยรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันทั่วทุกแห่งของประเทศได้

2.8.4 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารในด้านต่างๆ

1) การติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์และนักศึกษาในสถาบันการศึกษา ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นการส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ ที่อยู่เว็ลด์ไวด์เว็บ ถือว่าเป็นเรื่องปกติของการใช้งานอย่างนี้เนื่องจากว่าผู้เรียนหรือผู้สอนเมื่อได้มีโอกาสใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วมักจะติดใจ และนิยมติดต่อทางอีเมลมากกว่าวิธีอื่น เนื่องจากคุณสมบัติที่เหนือชั้นกว่า เช่น ใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลเหมือน

การใช้โทรศัพท์ นอกจากนี้ยังมีบริการทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา อีกประเภทหนึ่งคือ LISTSERV โดยที่มักจะนิยมใช้กันเป็นบริการที่อนุญาตให้กลุ่มของนักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลล์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา (ที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์) ซึ่งจะนำที่อยู่ของอีเมลล์ของผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปใส่ไว้ในรายชื่อสมาชิก (Mailing List) เมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่ม เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะทำการคัดลอก และจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามชื่อสมาชิกที่มีอยู่ และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักข้อสงสัย หรือข้อความช่วยเหลือต่างๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

นอกจาก LISTSERV แล้ว USENET ก็เป็นอีกบริการที่ให้ประโยชน์ในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันตรงที่ USENET นั้นเป็นกลุ่มข่าวเอง เพียงแต่เข้าไปเลือกข่าวในกลุ่มข่าวที่ต้องการที่สนใจเท่านั้น การลงประกาศทำได้โดยการส่งอีเมลล์ไปยังกลุ่มข่าวที่ต้องการนั่นเอง

2) การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ดังนั้นต้องให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้า และวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ การสืบทางเว็ลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย แต่ละเว็บมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานอย่างง่ายแล้วยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP) ระบบศูนย์รวมข่าว (USENET) และโกเฟอร์ (GOPHER) เข้าไว้ด้วยกัน เป็นต้น

ส่วนใหญ่มักจะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่คีย์คำสั่งสำหรับเรียกมือขึ้นมาการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วนพิมพ์หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องจะแสดงผลการค้น โดยการแสดงผลการค้น โดยการแสดงชื่อข้อมูลที่ต้องการศึกษา (Web page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านสามารถกลงไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา การยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก เป็นต้น ในประเทศไทยมีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนัก

เอกสารนี้เข้าใช้ได้โดยการใช้คำสั่ง Telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องแล้วพิมพ์คำว่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้นต้องการทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าไปใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่น เช่น บริการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ เป็นต้น

บริการสืบค้นอื่นๆ ได้แก่ อาร์คีฟ (Archie ซึ่งย่อมาจาก Archive) และเวส (WAIS ซึ่งย่อมาจาก Wide Area Information Server) อาร์คีฟนั้นเป็นบริการช่วยค้นหาข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ หลังจากที่ผู้ใช้ต่อเข้าไปโดยคำสั่ง Telnet ไปยังเครื่องที่มีบริการอาร์คีฟ พิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้น ซึ่งต้องระมัดระวังให้ถูกต้อง อาร์คีฟ จะแสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือโคเรกทอรี ต่อจากนั้นผู้ใช้สามารถใช้คำสั่ง โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลหรือ FTP ตามด้วยชื่อ Host เพื่อเข้าไป โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้

เวส เป็นการบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์คีฟ คือ ต้องต่อเข้าไปยังเครื่องที่เป็นศูนย์บริการก่อน และพิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่คำหรือข้อความที่พิมพ์เข้าไปนั้น จะเป็นหัวข้อหรือคำสำคัญในเนื้อหา ไม่ใช่เพราะชื่อเรื่องเหมือนอาร์คีฟ หลังพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว เวส ก็แสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือ โคเรกทอรีที่มีเนื้อหาตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป

3) การประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ปัจจุบันการใช้อินเตอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน พ.ศ. 2536 มีการสำรวจพบว่า การใช้อินเตอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุด และได้รับความนิยมมากที่สุด ในสหรัฐอเมริกา คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียน 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ เก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศ และระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ ของโรงเรียนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียนจากต่างห้องต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

4) การศึกษาทางไกลผ่านอินเตอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านอินเตอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียน และผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัดแน่นอนซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่ง การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณภาพ และเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษ เป็นต้น ทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอน และในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานที่ที่จัดเตรียมไว้ และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอนโดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกล ในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำก็คือ ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ หรือ CAI on the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถที่จะอีเมลไปสอบถามจากผู้สอนได้

5) การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นไปในลักษณะการเปิดอบรมหลักสูตรนั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่ายหรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการจัดการในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาบ้างแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ แก่นักศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษา ให้มีความพร้อมที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัยหรือทำรายงานในรายวิชาต่างๆ

2.9 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่ ความหมายโดยทั่วไป และ ความหมายเฉพาะเจาะจง สำหรับความหมายโดยทั่วไปคำว่า E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือทางโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web - Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On - line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจจัดอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On - Demand) เป็นต้น

สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันจะหมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web - Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหารวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.9.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning), คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการสอนบนเว็บ (WBI)

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย อาทิ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), Electronic Book หรือ Hyper Book การสอนบนเว็บ (WBI), E-Learning, Telelearning, Distance Learning ฯลฯ อย่างไรก็ตาม สื่ออิเล็กทรอนิกส์หลักๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักการศึกษาในบ้านเรามีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า CAI) การสอนบนเว็บ (Web - Based Instruction หรือเรียกสั้นๆ ว่า WBI) และ E-Learning ซึ่งนักศึกษาล้วนใหญ่ก็ยังสับสนกันไปมา อันเนื่องจากการไม่เห็นความแตกต่างหรือบ้างก็ไม่เห็นความสำคัญของศัพท์ที่ใช้เรียกแม้ว่าจะยังไม่มี การชี้ชัดถึงความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างคำทั้งสาม แต่ก็พอจะสรุปให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างดังนี้

2.9.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

E-Learning และ CAI ต่างก็สามารถเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนทั้งสองยังถือว่าเป็นสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่ทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจสำหรับด้านของการโต้ตอบกับบทเรียนและการให้ผลป้อนกลับนั้น

E-Learning จะขึ้นอยู่กับระดับของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเดิมหรือสื่อหลัก ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของ E-Learning นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะรับผลป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจากครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วย ในขณะที่ CAI นั้นลักษณะที่สำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับ โดยทันทีที่ให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบข้อแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ CAI อาจอยู่ที่ การที่ E-Learning จะใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่ CAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึงค่อนข้างยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand-Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ แม้ว่าในระยะหลังจะมีความพยายามในการใช้คำว่า CAI on Web ความหมายของคำว่า CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ในลักษณะ off-line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI จึงมักจะเป็นการศึกษาจากซีดีรอมเป็นหลัก ในขณะที่ E-Learning นั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในลักษณะใดระหว่างซีดีรอมหรือจากเว็บก็ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้

Authoring System สามารถปรับ (Convert) ให้ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังพบปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่และส่งผลให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาในด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์

2.9.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) และ WBI

ทั้ง E-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกับ WBI การพัฒนา

E-Learning จะต้องมีการนำเสนอเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอนรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบ การประเมินผลรวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ใช้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้

สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลยก็ได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ E-Learning เป็น คำศัพท์ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ E-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้อย่างไม่มีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะ

ปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมาย การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

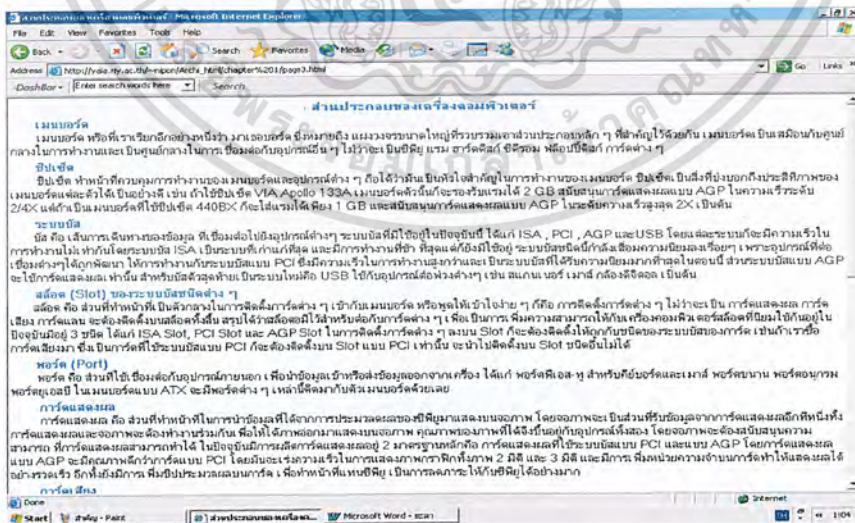
กับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการใช้งานไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

นอกจากนี้เดิมทีความหมายของคำว่า WBI จะจำกัดอยู่ที่การสอนบนเว็บเท่านั้น เพราะแนวคิดหลักก็คือเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลักและการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text - Based) และภาพประกอบหรือ วิดีทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ในขณะที่ปัจจุบันผู้เรียนที่ศึกษาจาก E-Learning จะสามารถเรียกดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้หรือสามารถเรียกดูจากแผ่น CD - ROM ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ E-Learning นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ

2.9.4 มิตินำเสนอเนื้อหา

สำหรับ E-Learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

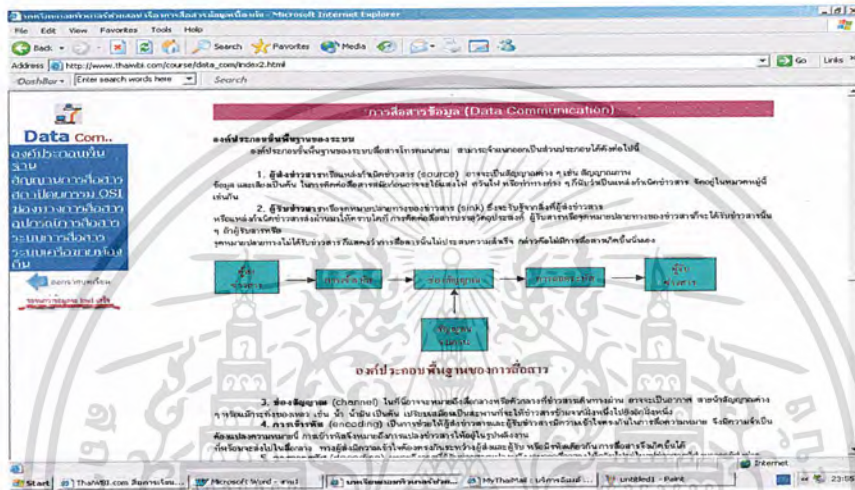
1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก E-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ WBI ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างข้อความออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

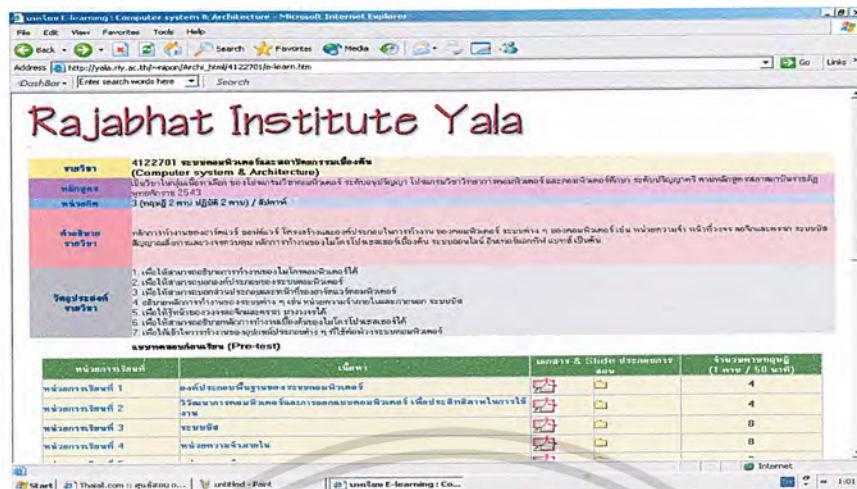
2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน E-Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดีเพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างรายวิชาออนไลน์

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง High Quality Online Course หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีอาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic designers) หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation experts) E-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และ Real Player Plus เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง

2.9.5 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

E-Learning เป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1) ผู้เรียนปรกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกันซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่า ผู้เรียนปรกติ (resident Students) ในการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนปรกติจะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครูนอกจากนี้ยังควรพิจารณา ให้เหมาะสมในด้านของระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ

2) ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันด้วย (Anywhere Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในการด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปรกติ แต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักมีข้อจำกัดในด้านทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครูดังนั้นการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนทางไกลนั้นการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญ เช่นกัน อยากรู้ดี สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญได้แก่ ความสมบูรณ์ (self - contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.6 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

1) Anywhere, Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหา การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ E-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ขณะที่ออนไลน์ และในขณะที่ออฟไลน์

2) Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อ ประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดี ขึ้น

3) Non - linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิง ตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยง ที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4) Interaction หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับเนื้อหา กับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1) E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถได้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วย ตนเอง

4.2) E-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการ ติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ

5) Immediate Response หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การ วัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของ แบบทดสอบก่อนเรียน (pre - test) หรือ แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ก็ตาม

2.10 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

ในการออกแบบพัฒนา E-Learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) เนื้อหา (Content)

เนื้อหาองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ E-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ

E-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญ

ที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” เป็นองค์ประกอบแรกของ E-Learning นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ คอร์สแวร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ E-Learning จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหา มีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

1.1) โสมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพจยังคงต้องประกอบไปองค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

- คำประกาศ/คำแนะนำทางการเรียนทาง E-Learning โดยรวม

ในที่นี้อาจยังไม่ใช้คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชา

รายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง E-Learning

- ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (login) กล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่ออำนวยความสะดวกการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน- รายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์

ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับ โปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (Requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ

- ชื่อหน่วยงาน และวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

- วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด

ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จริงๆ แล้วเคาน์เตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีเคาน์เตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนร่วมเรียนกันมากๆ

1.2) หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ E-Learning

1.3) เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา - คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง E-Learning

เฉพาะรายวิชา

ในที่นี้หมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่งนอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนในรายวิชาด้วย

- รายชื่อผู้สอน

ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น E-mail address หรือ โหมดส่วนตัวของผู้สอน

- รายชื่อผู้เรียนควรมีรายชื่อผู้เรียนละรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้เรียน เช่น รหัสนิสิต/นักศึกษา E-mail address หรือ โหมดส่วนตัวของผู้เรียน

- ประมวลรายวิชา (Syllabus)

ในที่นี้หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชามีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งทีคาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

- ห้องเรียน (Classroom)

ในที่นี้ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั่นเอง ในส่วนของเนื้อหาสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ หรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย (low cost interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (high quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

- เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources)

การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้า

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

- ความช่วยเหลือ (Help)

การเตรียมการเพื่อสนับสนุนส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือการค้นหาแผนที่ไซต์ (site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

- รายวิชาอื่นๆ (Other Courses)

ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ E-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงก์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยที่ไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน

- เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs)

หลังจากที่มีการใช้งานจริง ได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่เรียน หรือในขณะที่ใช้งานนำมา รวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้ง สนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

- ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management)

ในส่วนนี้ยังคงควรมีการเชื่อมโยงหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ได้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของ การทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

- ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) ในส่วนนี้หมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งรายละเอียดของบริการที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้นั้น

- การออกจากระบบ (Logout)

ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน (students) และ ผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของ

สิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้แก่ผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชต (Chat) บางระบบก็ยังจัดให้ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณผลการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาแก่ผู้เรียนได้แก่

3.1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์

ในที่หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือ ในบางระบบ อาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย ออนไลน์ เป็นต้น

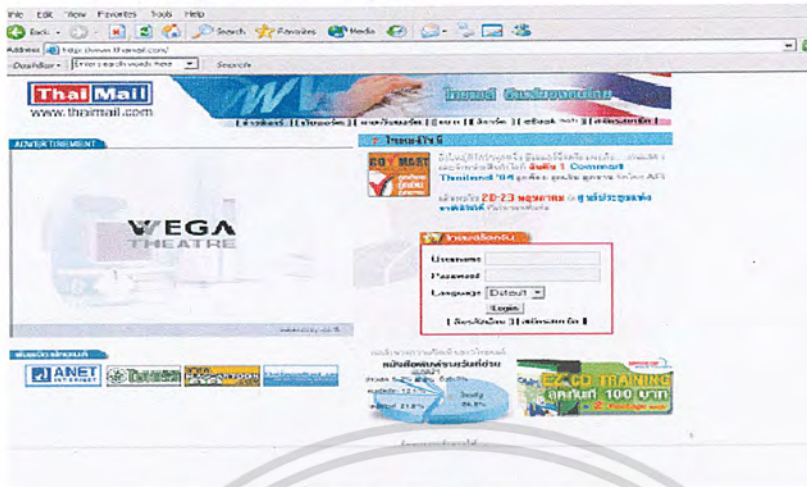
3.2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์ ดังรูป 2.9

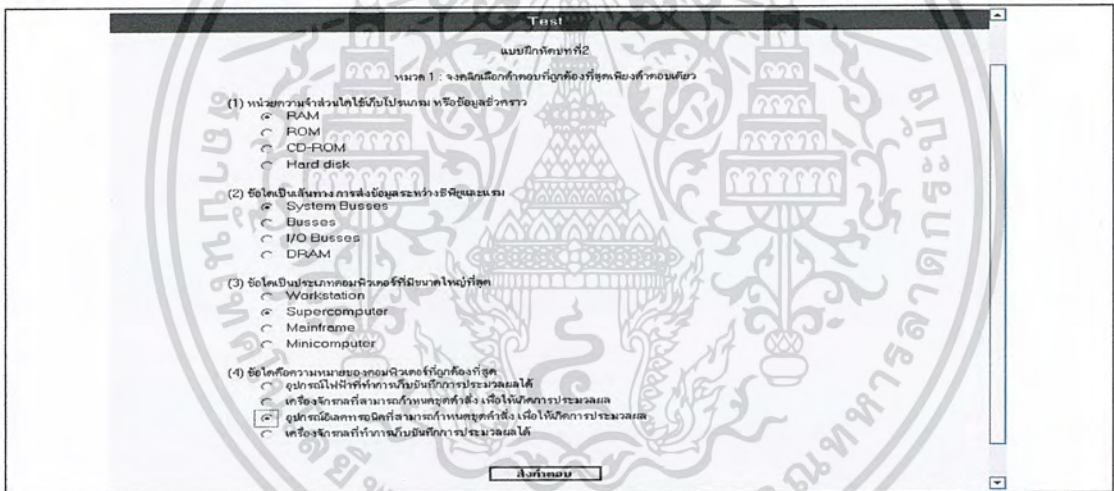
4) แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ ดังรูป 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.9 การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแบบทดสอบผู้เรียน

2.11 ระบบบริหารการเรียนหรือ Learning Management System

เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน, ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบทรวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยเนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ E-learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเองระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเฉพาะขององค์กรเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E-Learning ที่สำคัญมากเราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียน (LMS : E-Learning Management System)

ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียนโดยจัดเตรียมหลักสูตร, บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียนจากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียดจนกระทั่งจบหลักสูตร



รูป 2.11 ระบบการบริหารการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า มีขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเตรียมบทเรียน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินและแก้ไขบทเรียน และการตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03311101 ตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2537 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2532) เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่จะบรรจุในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การวิเคราะห์แวกเตอร์ กฎของคูลอมบ์ และความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความหนาแน่นฟลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์ พลังงานและความต่างศักย์ ตัวนำ ตัวกลาง และประจุไฟฟ้าสนามแม่เหล็กคงที่ แรงแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก และตัวเหนี่ยวนำ การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์

2) วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา 10 บทดังนี้

บทที่ 1 การวิเคราะห์แวกเตอร์

บทที่ 2 กฎของคูลอมบ์และความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

บทที่ 3 ความหนาแน่นของเส้นแรงไฟฟ้า กฎของเกาส์ และไดเวอร์เจน

บทที่ 4 พลังงานและศักย์ไฟฟ้า

บทที่ 5 ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และคาปาซิแตนซ์

บทที่ 6 วิธีการหาค่าโดยการสร้างแผนภาพตารางเชิงการทดลอง

บทที่ 7 สมการของโปซงและสมการของลาปลาซ

บทที่ 8 สนามแม่เหล็กสถิต

บทที่ 9 แรงในสนามแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก และความเหนี่ยวนำ

บทที่ 10 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลาและสมการของแมกซ์เวลล์

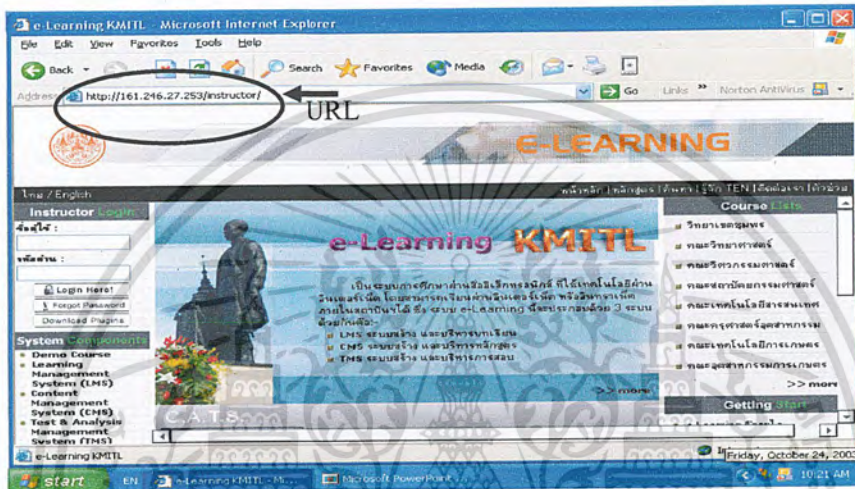
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

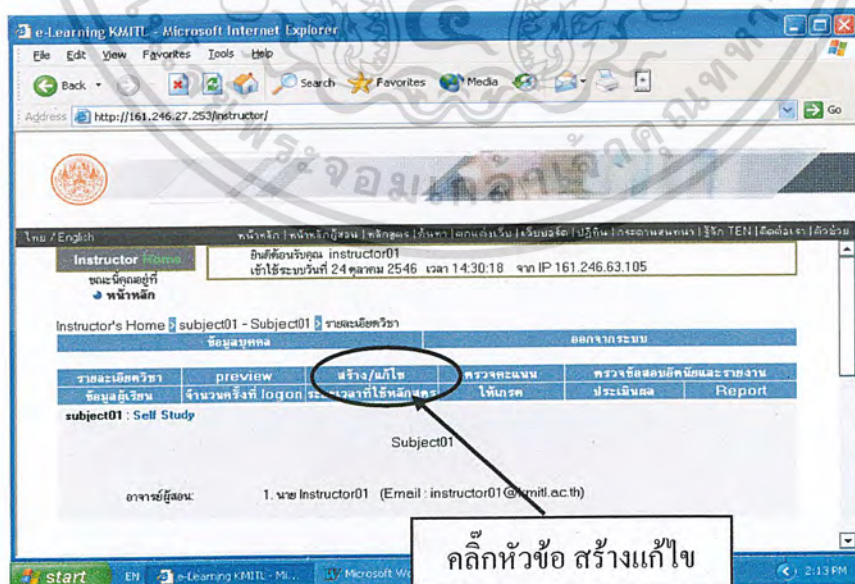
ในการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ดำเนินการออกแบบ ดังนี้

3.2.1 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เริ่มต้นการเข้าสู่ระบบ ที่ URL ให้พิมพ์ <http://161.246.27.253/instructor/>



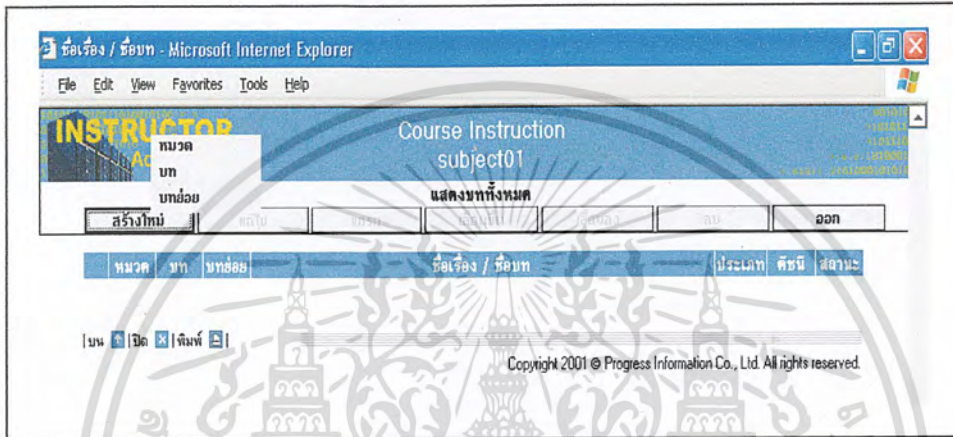
รูปที่ 3.1 หน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน



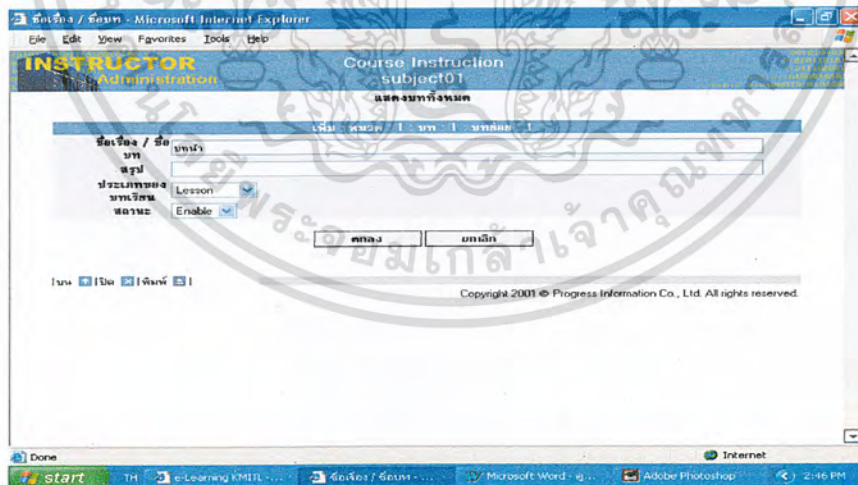
รูปที่ 3.2 การสร้างและแก้ไขบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) พิมพ์ชื่อผู้ใช้ (User Name) รหัสผ่าน (PassWord) และคลิกเมาส์ที่ Login Here
- 2) จากนั้นคลิกเมาส์ที่หัวข้อ “สร้าง/แก้ไข” บทเรียนเพื่อสร้างบทเรียน
- 3) เมื่อปรากฏหน้าจอดังภาพนี้แล้ว จะเริ่มทำการสร้างเนื้อหาใหม่โดยการคลิก “สร้างใหม่”
- 4) เมื่อทำการเลือก “บท” จะเข้าสู่หน้าจอดังรูปที่ 3.3
- 5) จะปรากฏหน้าจอ ที่พร้อมจะเพิ่มจำนวนหน้ากระดาษ

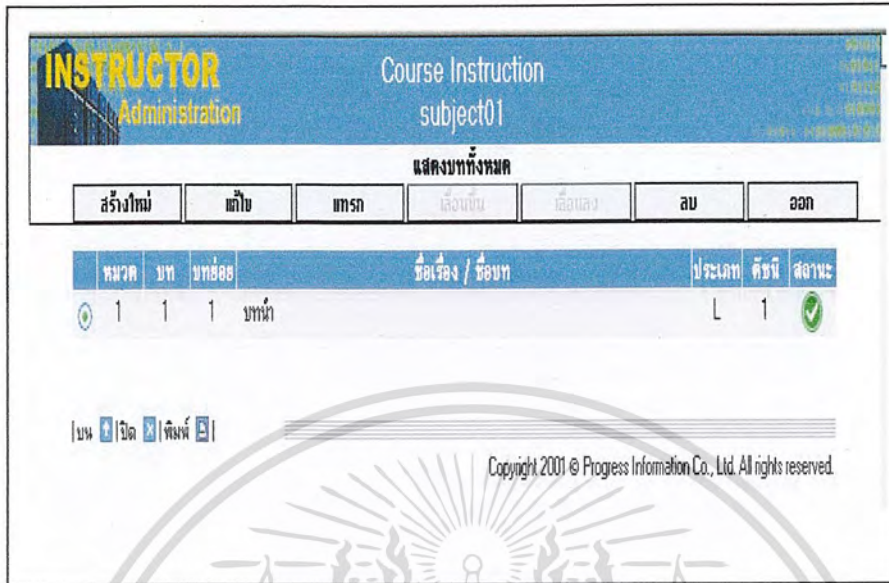


รูปที่ 3.3 การเลือกหมวดย่อยการสร้างบทเรียน



รูปที่ 3.4 การสร้างหัวข้อบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INSTRUCTOR Administration Course Instruction subject01

แสดงบททั้งหมด

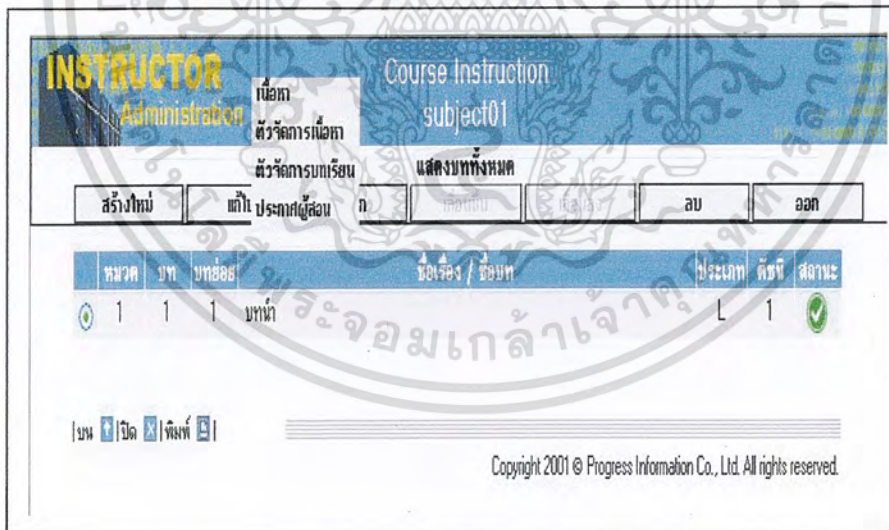
สร้างใหม่	แก้ไข	แทรก	เลื่อนบน	เลื่อนลง	ลบ	ออก
-----------	-------	------	----------	----------	----	-----

หมวด	บท	บทย่อย	ชื่อเรื่อง / ชื่อบท	ประเภท	ดัชนี	สถานะ
1	1	1	บทนำ	L	1	✓

Copyright 2001 © Progress Information Co., Ltd. All rights reserved.

รูปที่ 3.5 หน้าจอบทเรียนที่สร้าง

6) ให้เลือกหัวข้อ “แก้ไข” จะปรากฏรายการให้เลือก



INSTRUCTOR Administration Course Instruction subject01

แก้ไข

ตัวจัดการเนื้อหา

ตัวจัดการบทเรียน

แสดงบททั้งหมด

สร้างใหม่	แก้ไข	ประกาศผู้สอน	ก	เลื่อนบน	เลื่อนลง	ลบ	ออก
-----------	-------	--------------	---	----------	----------	----	-----

หมวด	บท	บทย่อย	ชื่อเรื่อง / ชื่อบท	ประเภท	ดัชนี	สถานะ
1	1	1	บทนำ	L	1	✓

Copyright 2001 © Progress Information Co., Ltd. All rights reserved.

รูปที่ 3.6 การเพิ่มเนื้อหาและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน

เนื้อหา หมายถึง การแก้ไขหรือเพิ่มจำนวนหน้าเนื้อหาในบทเรียน

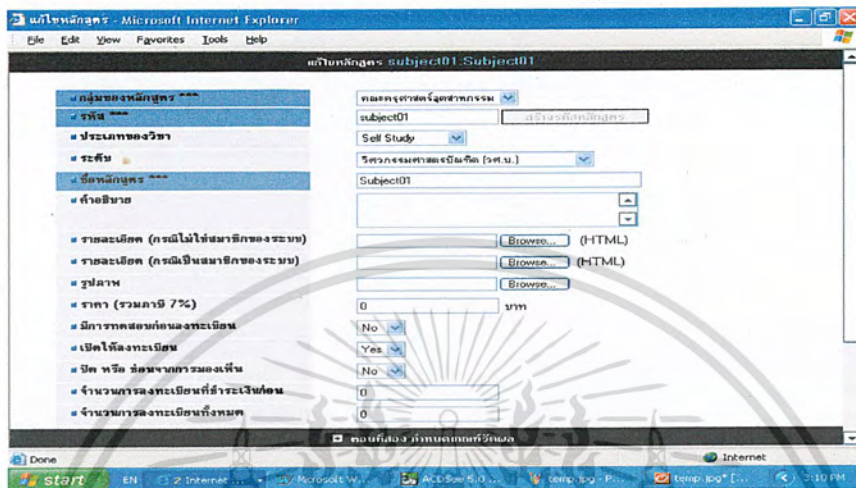
ตัวจัดการเนื้อหา หมายถึง การพิมพ์แก้ไขชื่อหัวข้อบทเรียน

ตัวจัดการบทเรียน หมายถึง การพิมพ์แก้ไขรายละเอียด สังเขปรายวิชา และแผนการสอน

ประกาศผู้สอน หมายถึง ผู้สอนต้องการพิมพ์หรือแก้ไขคำประกาศที่หน้าจอบทเรียน

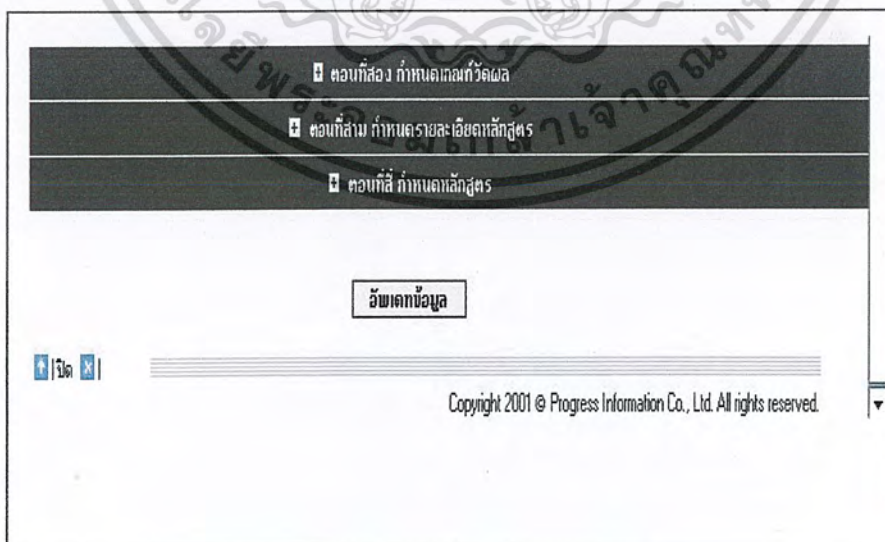
หมายเหตุ: นโยบายด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ลำดับแรกจะทำการเลือก “ตัวจัดการบทเรียน” เพื่อกำหนดสังเขปรายวิชาและแผนการสอน



รูปที่ 3.7 การกำหนดสังเขปรายวิชาและแผนการสอน

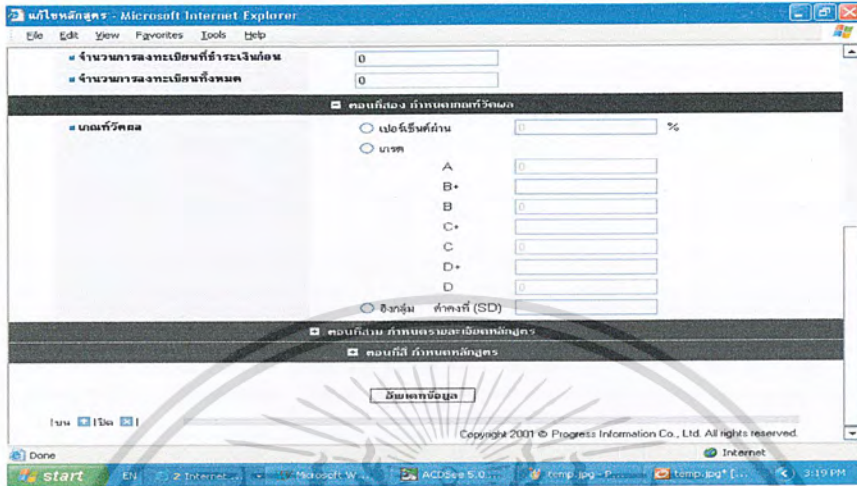
8) จะปรากฏ หน้าจอสำหรับการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของรายวิชา เช่น กลุ่มหลักสูตร, รหัสวิชา, ชื่อวิชา, คำอธิบายรายวิชา เป็นต้น และยังมีรายละเอียดอื่น ๆ ในตอนที่สองและตอนที่สาม



รูปที่ 3.8 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวิชา

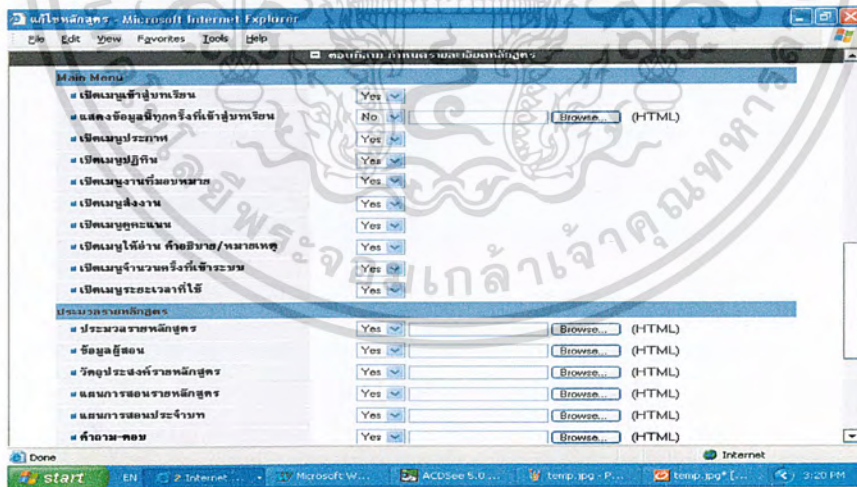
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างเกณฑ์วัดผล



รูปที่ 3.9 การสร้างเกณฑ์วัดผลในตอนที่สอง

- 1) กำหนดเมนูที่หน้าจอแรกและแผนการสอนของบทเรียน



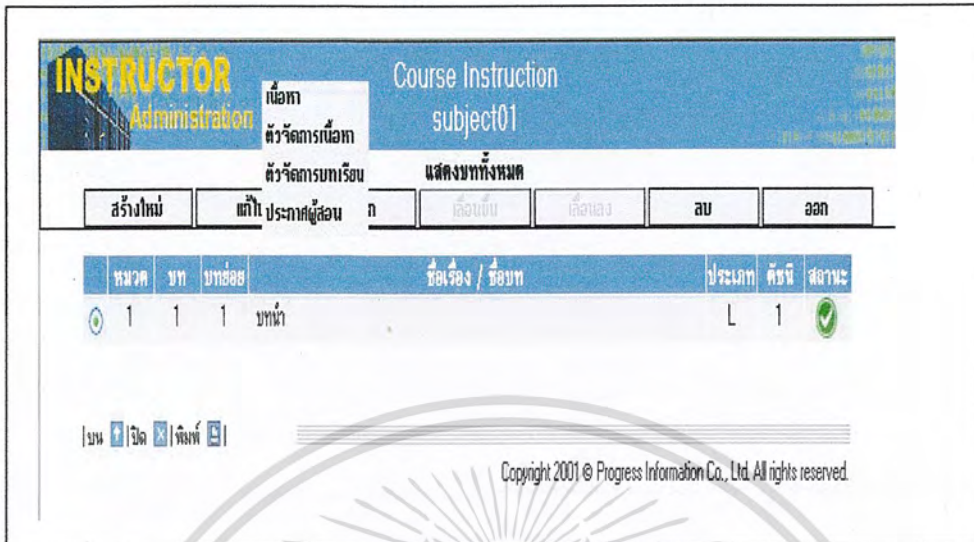
รูปที่ 3.10 การกำหนดหน้าจอแผนการสอน

เทคนิคการใส่รายละเอียด “ประมวลรายหลักสูตร” ในตอนที่สาม

- 2) การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน

- 3) จากเมนูหัวข้อ “แก้ไข” ทำการเลือก “เนื้อหา”

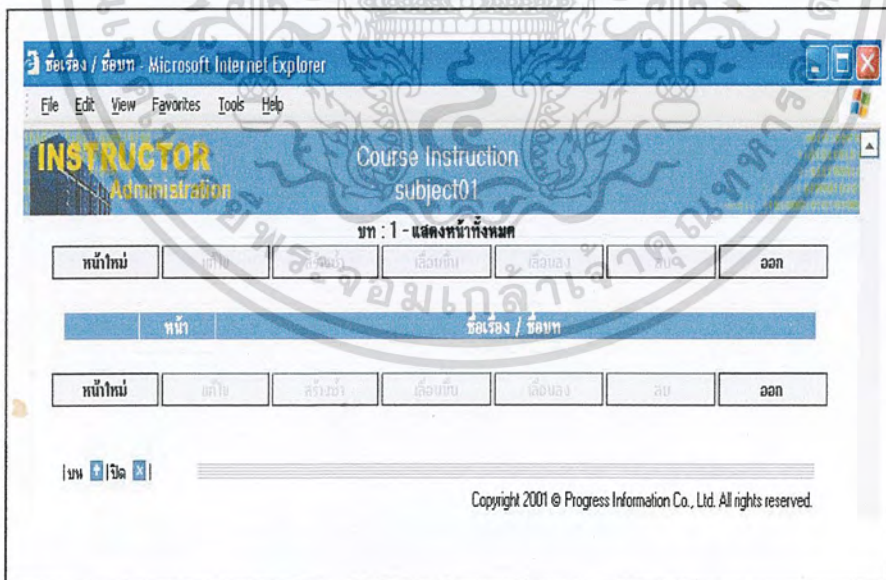
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหา

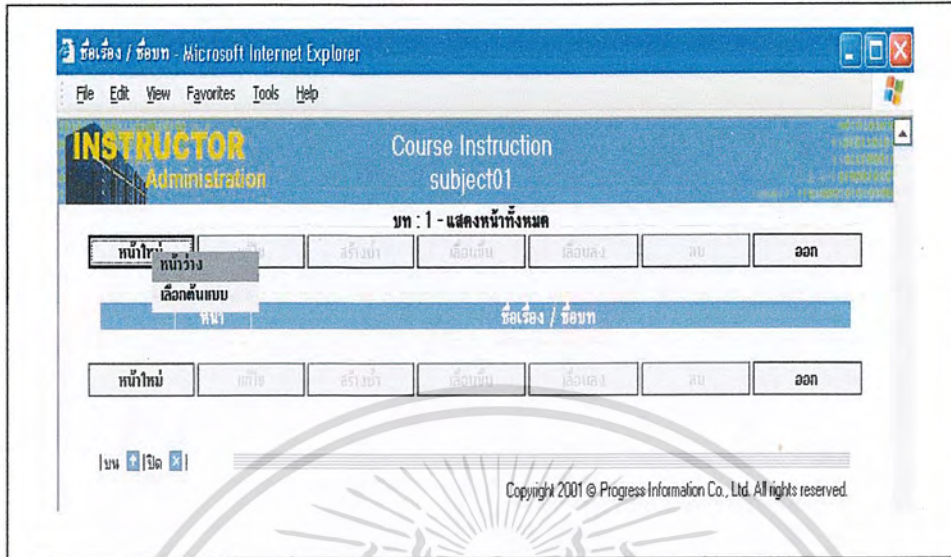
- 4) จะปรากฏหน้าเมนูดังรูปที่ 3.12 หมายถึง ขณะนี้บทนี้ยังไม่มีจำนวนหน้า
- 5) ให้เลือกหัวข้อ “หน้าใหม่” และ “หน้าว่าง”

เอกสาร



รูปที่ 3.12 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



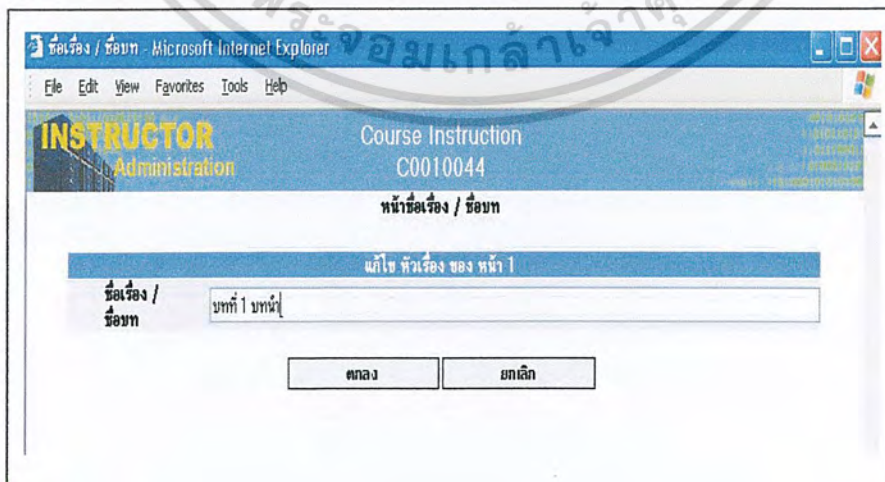
รูปที่ 3.13 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่

- 6) จะปรากฏหน้าเอกสารหน้าที่ 1 ขึ้น
- 7) ทำการเลือก “แก้ไข” เอกสารหน้าที่ 1 โดยจะเลือก “หน้าเนื้อหา” หรือ “หัวเรื่อง”
- 8) ถ้าเลือก “หัวเรื่อง” สามารถพิมพ์หัวข้อของเอกสารหน้าที่ 1 ได้เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วกดปุ่ม

“ตกลง”

8.1) เมื่อพิมพ์ชื่อหัวข้อเรียบร้อยแล้วก็กดปุ่ม “ตกลง”

8.2) เลือก “หน้าเนื้อหา”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.14 หน้าจอชื่อเรื่องที่สร้าง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) จะเข้าสู่หน้าจอเมนูที่สำคัญสำหรับการแก้ไขหรือเพิ่มเติมเนื้อหา



รูปที่ 3.15 เครื่องมือที่ใช้แทรก

“แทรก” หมายถึงเป็นการเพิ่มเนื้อหาชนิดต่าง ๆ ลงในหน้าเอกสารนี้ ประกอบด้วย

- 1) Small Textbox และ Large Textbox การพิมพ์ หัวเรื่อง ข้อความธรรมดา โดยตรง
- 2) HTML Textbox เป็นการพิมพ์ภาษา HTML ลงในหน้าจอโดยตรง
- 3) Image การเรียกรูปภาพที่เตรียมไว้ วางใส่ในหน้าจอ
- 4) Flash การเรียกรูปภาพแบบ Flash (ซึ่งจะเคลื่อนไหวได้) ที่เตรียมไว้ในหน้าจอ
- 5) Real Media และ Windows Media นำภาพ Video แบบ Steaming มาปรากฏได้
- 6) Other Object .. ข้อมูลเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่มีในหัวข้อข้างบน เช่น Files

เอกสาร Microsoft Word, PowerPoint, Excel หรือ Acrobat File (PDF)

“แก้ไข” เป็นการแก้ไขสีของข้อความปรับเปลี่ยนขนาดรูปภาพ ลบ หรือย้ายตำแหน่งรูปภาพในเอกสาร ที่เคยใส่ไว้ก่อนนี้

- 7) การแทรก เนื้อหา จากข้อมูล File ชนิดอื่น ๆ (Other Object..)

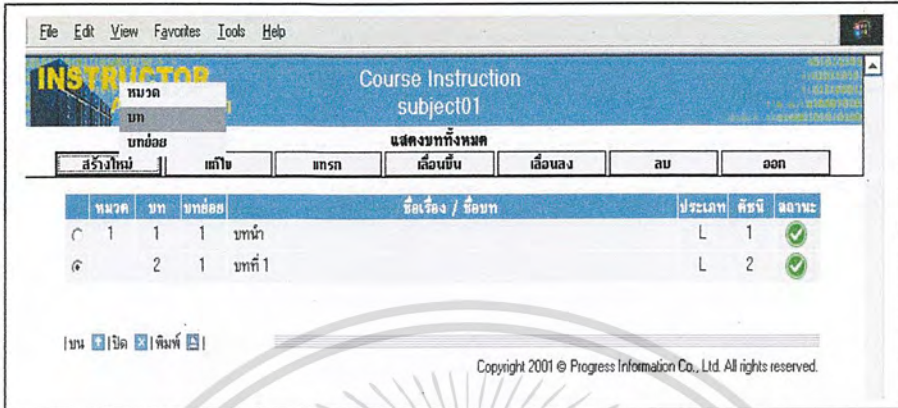
8) หัวข้อ Other Object.. หมายถึง files ข้อมูลชนิดอื่น ๆ ที่ไม่สามารถใช้จากชนิดข้างบนได้ เช่น PowerPoint, Micro-Soft Word, Excel หรือ Acrobat File (pdf) เป็นต้น

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบ

ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม จะมีแบบทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน ในแต่ละบท ตามวัตถุประสงค์ โดยในแต่ละบทจะมีข้อสอบที่ทดสอบคุณวุฒิประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยจะคอยเก็บคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนเอาไว้และจะแสดงผลคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำได้หลัง

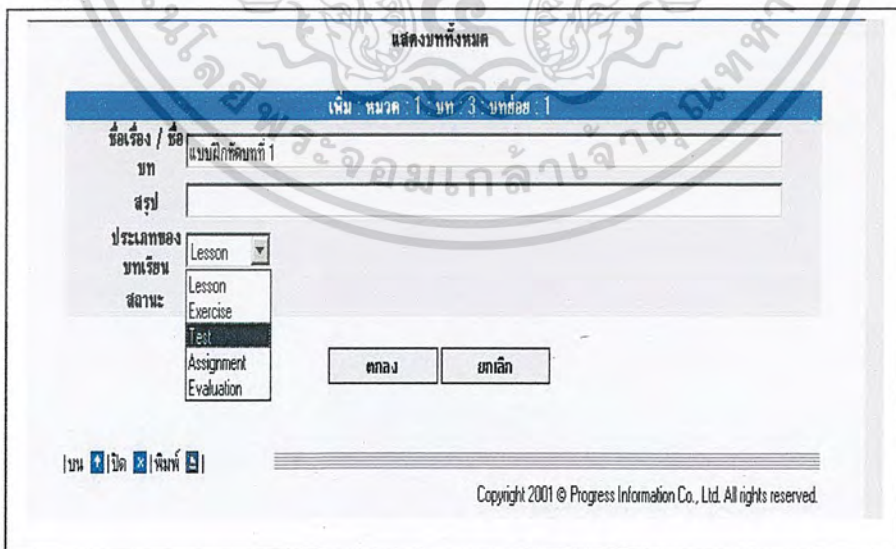
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นใบปะกันเรียนดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วก็ทำการเลือกการสร้างเนื้อหาบทใหม่



รูปที่ 3.17 การสร้างเนื้อหา บทใหม่

ทำการเลือก “บท” เพื่อเพิ่มบทเรียนที่จะเป็นแบบฝึกหัดปรากฏดังรูปที่ 3.17 กรอกชื่อแบบฝึกหัดแล้วควรเลือกเป็น “Test” หรือ “Exercise” สำหรับการกำหนดบทเรียนเป็นแบบฝึกหัด จากนั้นกดปุ่มตกลงจะปรากฏประเภทของบทเรียนเป็นแบบ E (Evaluation) ให้ทำการเลือก “แก้ไข” เนื้อหาจะปรากฏหน้าจอ



รูปที่ 3.18 การเลือกประเภทของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบชนิดต่าง ๆ 8 แบบทดสอบ มีความหมายดังนี้

MCSA : Multiple Choice Single Answer คำถามแบบเลือกตอบ คำตอบถูก 1 ตัวเลือก

MCMA : Multiple Choice Multiple Answer คำถามแบบเลือกตอบ ตัวเลือกถูกหลายข้อ

MCWA : Multiple Choice Wide Answer

TF : True & Fault คำถามแบบ เลือกตอบถูก หรือ ผิด

Blank : คำถามแบบเติมคำ

Matching : จับคู่

DescExam : Describe Examination คำถามแบบอัตนัย ตอบคำตอบโดยการบรรยาย

Wording : คำถามเติมประโยชน

ทำการเลือกแบบทดสอบแบบ MCSA แล้ว กดปุ่ม “แก้ไข” จะเข้าสู่หน้าจอกำหนดข้อสอบ

1) คลิกเลือก “Edit Question” และ “แก้ไข” เพื่อเตรียมพิมพ์โจทย์คำถาม ทำการพิมพ์ข้อความที่เป็นโจทย์หรือจะทำการคัดลอก (Copy) ข้อความจากโปรแกรม Word แล้ว วาง Paste ข้อความแทนก็ได้กรณี ตัวเลือกทั้ง 4 ตัวเลือก ก็เช่นกัน

2) ทำการเลือก “Edit Choice” เลือกข้อที่ต้องการพิมพ์แล้วกดปุ่ม “แก้ไข” ทุกครั้งที่พิมพ์เสร็จ จะกดปุ่ม “ตกลง” เพื่อ Upload ข้อความเข้าสู่ระบบข้ออื่น ๆ ก็ทำนองเดียวกันการเปลี่ยนคำตอบตัวเลือกข้อที่ถูกกลับมาหน้าจอนี้

The screenshot shows the instructor interface for creating a Multiple Choice Single Answer (MCSA) question. The interface is divided into several sections:

- Header:** INSTRUCTOR Administration, Course Instruction C0010044, MCSA
- Navigation:** คำถาม ตัวเลือก, คำถาม ลำดับที่: 1 ของ 1, ไม่ทำงาน, |◀ ◀ ▶ ▶| ▶* ออก
- Edit Question:** Question
- Edit Choice:** Choice 1, Choice 2, Choice 3, Choice 4
- Edit Answer:** No Answer Available Now...

รูปที่ 3.19 การสร้างแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการเลือก ตัวเลือกที่ถูกต้องแล้ว ตัวเลือก เลือกเป็นคำตอบที่ถูก เพิ่มจำนวนข้อ ตามที่ต้องการ เมื่อได้ข้อครบแล้วกดปุ่ม “ออก”

4) เมื่อได้จำนวนข้อตามที่ต้องการ และกลับออกมาหน้าจอแรกจะสังเกตว่าจำนวนคำถามที่ใช้เป็น 0 ขณะที่เราได้สร้างคำถามไว้ทั้งหมด 4 ข้อจำเป็นต้องกำหนดจำนวนข้อคำถามที่ต้องการ โดยการกด ตัวจัดการในการจัดการ ข้อสอบ สามารถเลือกได้ว่า ต้องการใช้คำถามทั้งหมดกี่ข้อ จากที่มีทั้งหมด เพราะเราสามารถกำหนดให้ทำการสุ่มคำถามได้ ดังนั้นจำนวนข้อจึงอาจมีมากกว่าคำถามที่ใช้งานจากนั้นกำหนดคะแนนแต่ละข้อ เมื่อตอบถูกคะแนนรวมที่ตอบถูกสอบผ่านเกณฑ์ คะแนนสอบผ่านเป็น 0 หมายถึง ตอบถูกกี่ข้อก็ผ่านแบบทดสอบชุดนี้ได้ เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยให้กดปุ่ม “บันทึก” และกดปุ่ม “ออก”

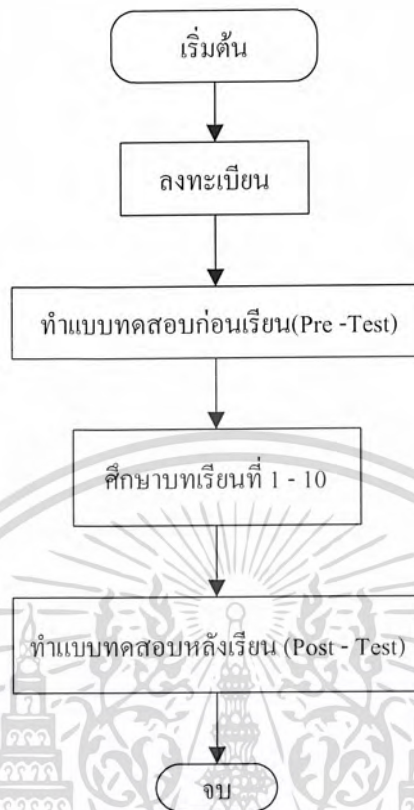
3.3 การสร้างสคริปบทเรียน

การสร้างสคริปบทเรียนอีเลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษารูปแบบของสคริป
- 2) นำเอาข้อมูลในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้ามาเขียนสคริป
- 3) สร้างสคริปบทเรียน
- 4) นำสคริปที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ
- 5) ปรับปรุงรายละเอียดของสคริปตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4 การเขียนผังงานการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผังงาน (Flowchart Lesson) ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการเขียนแผนผังขั้นตอนการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตั้งแต่การลงทะเบียนใส่ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน เมื่อระบบตรวจสอบก็จะเข้าหน้าจอแรกสำหรับเลือกทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินผู้เรียนว่ามี ความรู้ระดับใดก่อนศึกษาเนื้อหาวิชาที่เรียนในแต่ละบทเมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เสร็จแล้ว ก็ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ที่ได้ศึกษาบทเรียนมา



รูปที่ 3.20 ขั้นตอนการเขียนผังงานการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

สำหรับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้จากการเรียนในห้องเรียน ซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยาก และยังรายวิชานี้เป็นวิชาที่ต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาโดยเฉพาะรูปภาพ เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงถึงความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า โดยที่บทเรียนนี้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
- 2) กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหารวมทั้งหมด 8 ข้อและด้านการผลิตสื่อทั้งหมด 8 ข้อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรการให้คะแนน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1) ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

2.2) เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดีมาก
- 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดี
- 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ปานกลาง
- 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ควรปรับปรุง

3) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ

4) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตถือทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

5) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยซึ่งผลที่ได้จากการประเมินต้องมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป จึงถือว่ามีคุณภาพ แต่ถ้าไม่ถึง 3.5 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

บทที่ 4

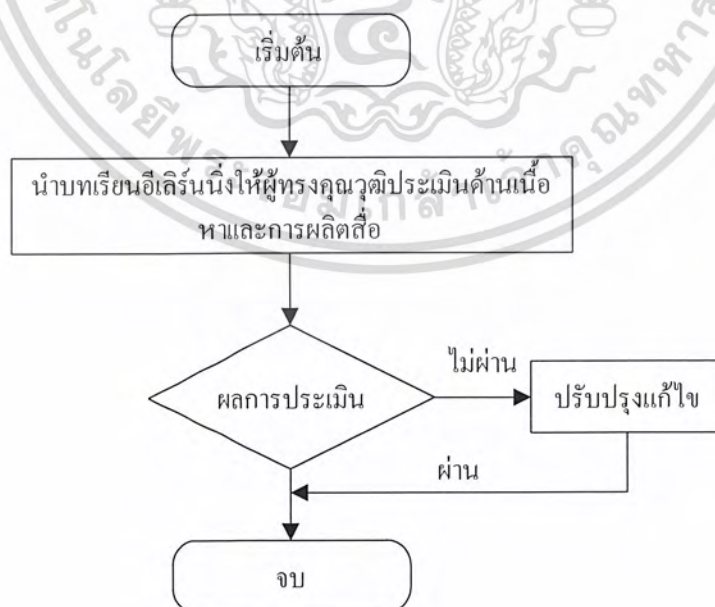
การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นการกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและการผลิตสื่อ 3 ท่านดำเนินการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

4.1 วิธีดำเนินการทดลอง

- 1) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและสื่อการนำเสนอว่าครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า
- 3) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4.1 ผังงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยในเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อย่อยเพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ

4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า \bar{X}	S.D.	
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	4	1	3.00	1.41	ปานกลาง
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.28	ดีมาก
3. การนำเข้าสู่บทเรียน	4	3	1	2.67	0.55	ปานกลาง
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	4.34	0.26	ดี
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.28	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.28	ดี
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	5	3	2	3.34	0.53	ปานกลาง
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วๆ ไปได้	4	4	3	3.67	0.28	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	36	29	25	3.58	0.48	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า \bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวางตำแหน่งรูปภาพ	5	4	4	4.34	0.29	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ	4	4	4	4.00	0.00	ดีมาก
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้	4	4	5	4.34	0.29	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ	4	5	4	4.34	0.29	ดีมาก
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	3	4	4	3.60	0.47	ดีมาก
6. การวางรูปแบบหน้าจอ	3	5	3	3.60	0.64	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดีมาก
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	4	5	3	4.00	0.00	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	31	35	31	3.65	0.24	ดีมาก

4.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้จัดทำได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินทางด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อการนำเสนอ

จากตารางที่ 4.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 3.58$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมากมี 2 รายการคือ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและการลำดับเนื้อหาโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.67$) รายการที่อยู่ในระดับดีมากมี 3 รายการคือ ความถูกต้องของเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.34$) ความชัดเจนในการอธิบาย และสรุปเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.67$) บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.67$) รายการที่อยู่ในระดับปานกลางมี 1 รายการคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเข้าสู่บทเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 2.67$) และรายการที่อยู่ในระดับพอใช้มี 1 รายการคือ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.00$)

จากตารางที่ 4.2 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่คุณภาพทางการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.58$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมี 6 รายการ คือ การวางตำแหน่งรูปภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.34$) ความเหมาะสมของรูปภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.34$) ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.34$) ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) และบทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$)



บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถถ่ายทอดออกมาจากรูปแบบมัลติมีเดียมากกว่าการเรียนในห้องเรียนซึ่งต้องใช้การเงินตุนาการการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ยังช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน

ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้จัดทำได้สร้างบนระบบ LMS ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยใช้โปรแกรม Flash MX สร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งจะบรรจุไว้ที่ <http://161.246.27.253/> โดยเมื่อเข้าสู่หน้าจอจะปรากฏเมนูหลักซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียนวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าทั้ง 10 บท ในแต่ละบทยังมีแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน บทเรียนอีเลิร์นนิ่งในแต่ละบทจะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาจะพบว่า มีเมนูใช้งานง่าย ไม่สับสน การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนทำให้ผู้เรียนทราบเนื้อหาวิชาที่จะศึกษาในแต่ละบท บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาวิชาทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปได้โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาทางการผลิตสื่อพบว่า การวางตำแหน่งรูปภาพ, ความเหมาะสมของรูปภาพ ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้, ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ การวางรูปแบบหน้าจอ, ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา, บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียนอยู่ในระดับดี

การประเมินคุณภาพผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าควรปรับปรุงรูปภาพให้แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวทั้งหมดเพื่อสื่อความหมายของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1) ปัญหา ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ

แนวทางแก้ไข ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้งาน โดยเฉพาะ

2) ปัญหา ปุ่มที่ใช้กดเพื่อเล่นภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนบางครั้งกดแล้วภาพไม่เคลื่อนที่ตามต้องการ

แนวทางแก้ไข ทำการตั้งชื่อให้กับภาพในแต่ละภาพเป็นตัวกำหนดให้โปรแกรมรู้จักกับภาพนั้น เมื่อกดปุ่มเล่นภาพนั้น โปรแกรมก็จะรู้ทันทีว่าต้องการเล่นภาพไหน

3) ปัญหา การสร้างภาพเคลื่อนไหวบางรูปมีขนาดไม่เหมาะสม สวยงาม

แนวทางแก้ไข ขอแนะนำเกี่ยวกับการเขียน โปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากผู้ที่มีความชำนาญ

4) ปัญหา เวลาแสดงภาพหน้าจอในขณะที่ใช้โปรแกรม Flash MX จะแสดงภาพขนาดเล็กไม่เต็มหน้าจอ

แนวทางแก้ไข ใช้โปรแกรม Win Zip ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อย้ายไปยังบทเรียนที่สร้าง

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการงาน

1) พัฒนาบทเรียนนี้ให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

2) สามารถนำโปรแกรมอื่น ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมกับ โปรแกรมอื่น เพื่อทำให้เกิดรูปลักษณะในรูปแบบใหม่ๆ ได้

3) สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเร้าใจแก่ผู้เรียนของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยอาจใช้โปรแกรมอื่นในการสร้างภาพ เช่น Photoshop, 3D Studio Max4

4) สามารถนำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้

5) สามารถสร้างห้องสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้

6) สามารถสร้างเสียงประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ได้

7) ทำการปรับปรุงเนื้อหาให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย. 2540

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. อี-เลิร์นนิ่ง. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด. 2545

พันจันทร์ และคณะ. DREAMWEAVER MX. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : บริษัทซัคเซสมีเดียจำกัด.

ภัททิรา หลีองวิลาศ. FLASH MX สร้างแอนิเมชันบนเว็บอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

2546

วิสุทธิ์ อธิพรธรรม. วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2543



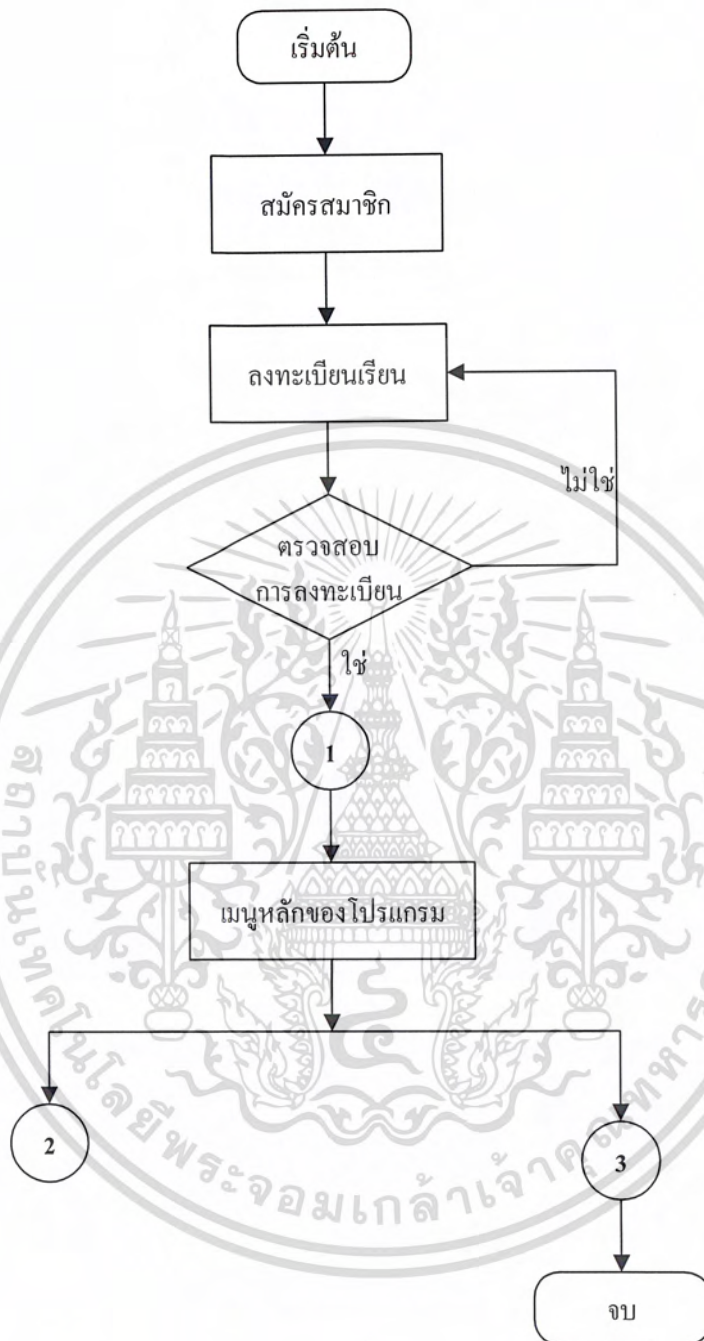
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

แผนผังการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

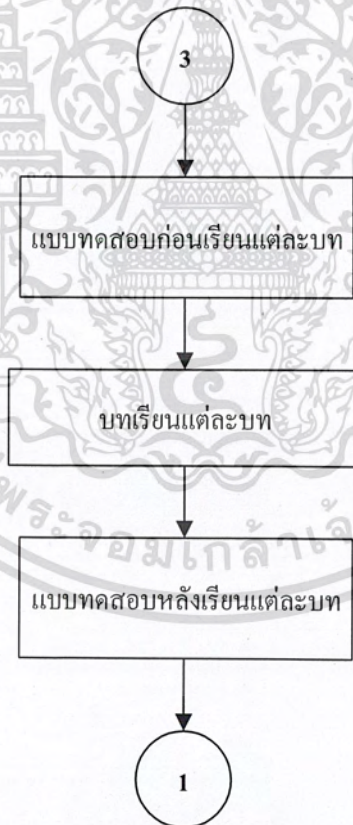


รูปที่ ก.1 ฟังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า



รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



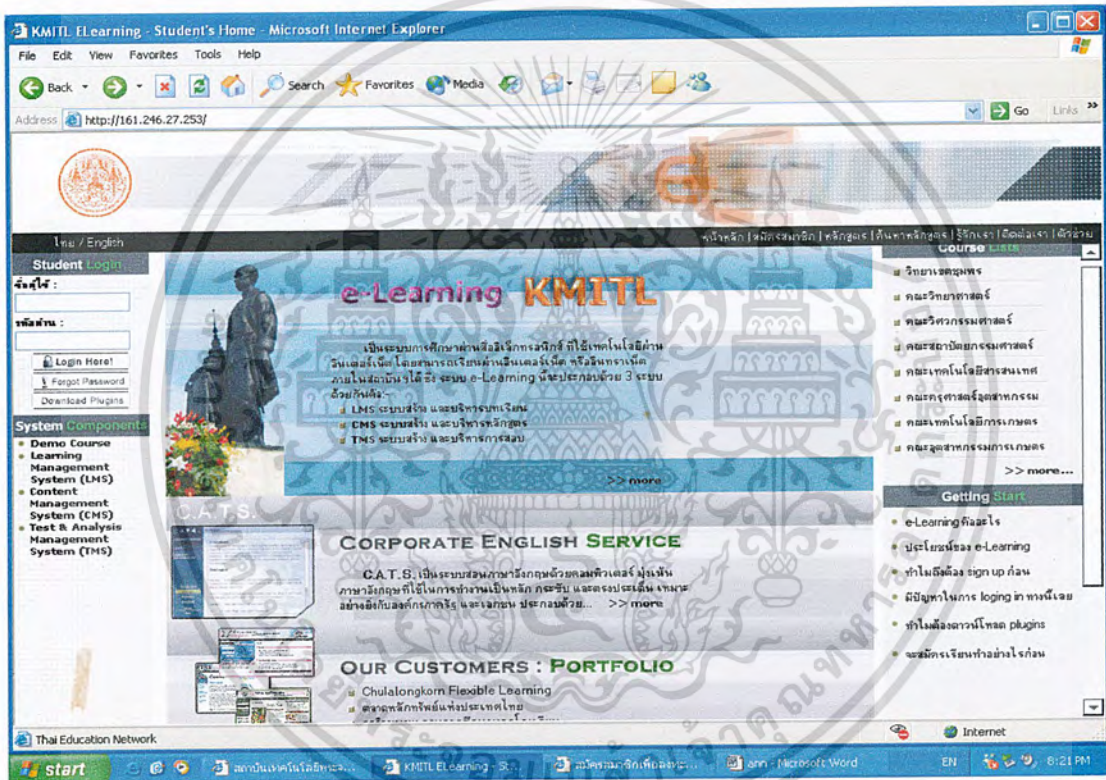
ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิสิตวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



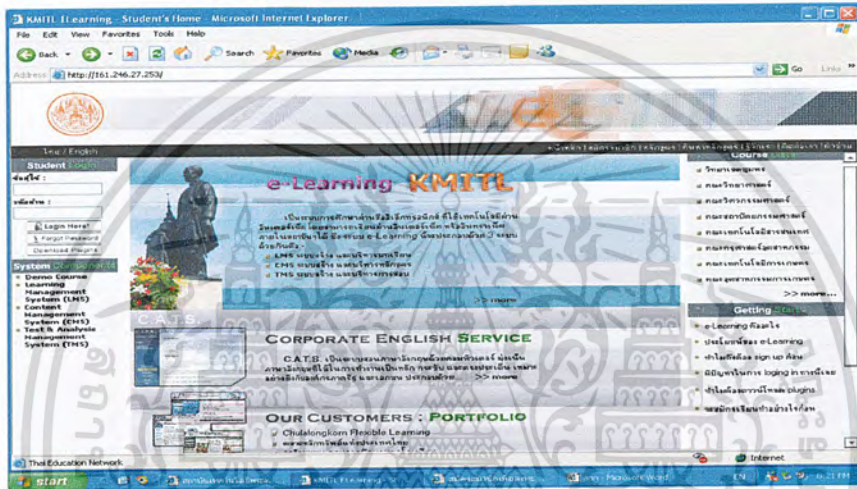
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

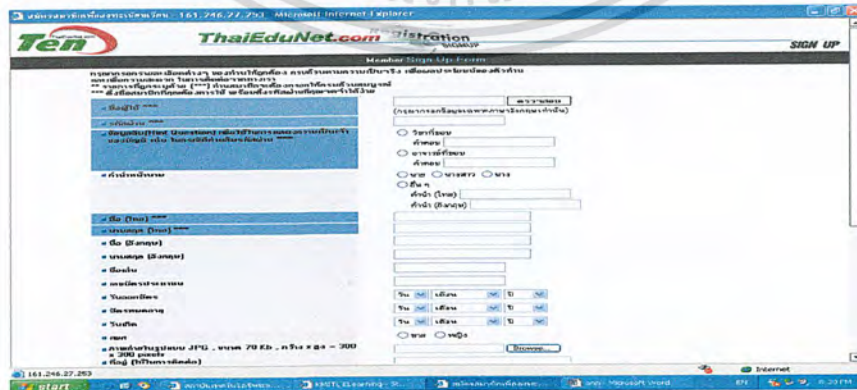
ในคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วย การสมัครสมาชิก การลงทะเบียนเรียน การใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนศึกษาดังนี้

- 1) ทำการใส่ URL เพื่อเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนศึกษาดังนี้



รูปที่ ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน

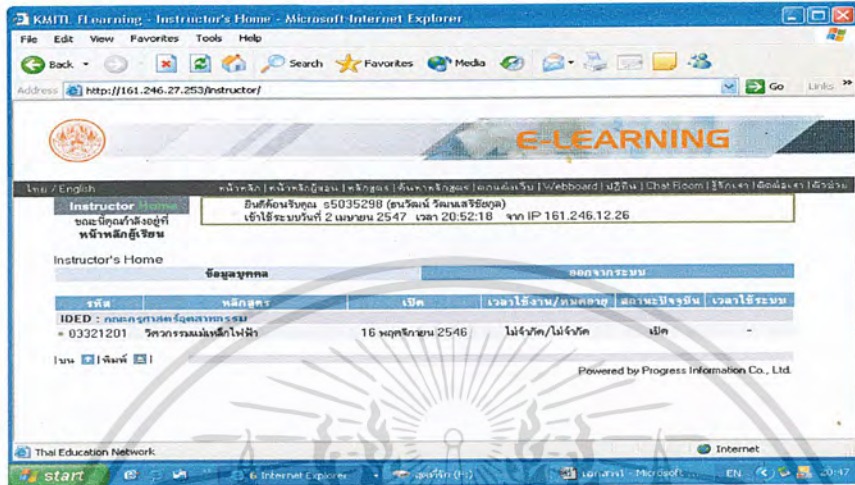
- 2) กรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิกเป็นสมาชิกของระบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จให้ทำการกดคีย์ Enter เพื่อเก็บข้อมูลของผู้สมัครเข้าสู่ระบบ



รูปที่ ข.2 หน้าจอการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

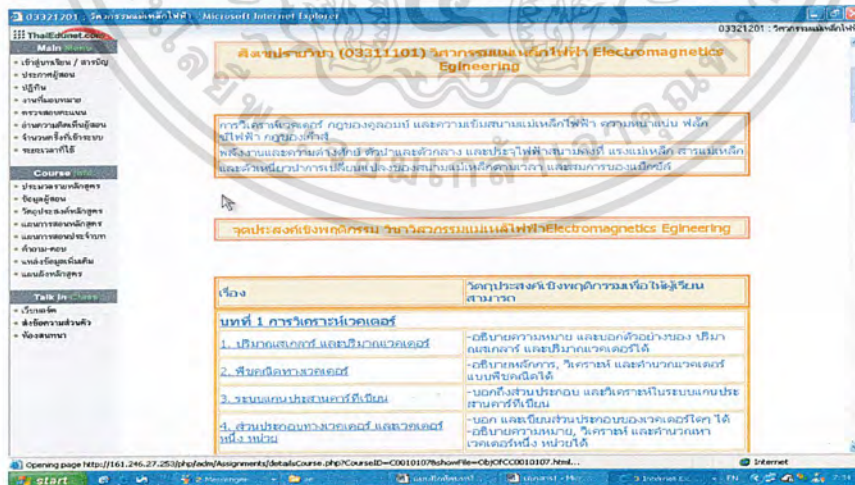
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แล้วทำการเลือกบทเรียนที่จะต้องศึกษาโดยคลิกเข้าไปเลือกที่ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ดังรูป ข.3



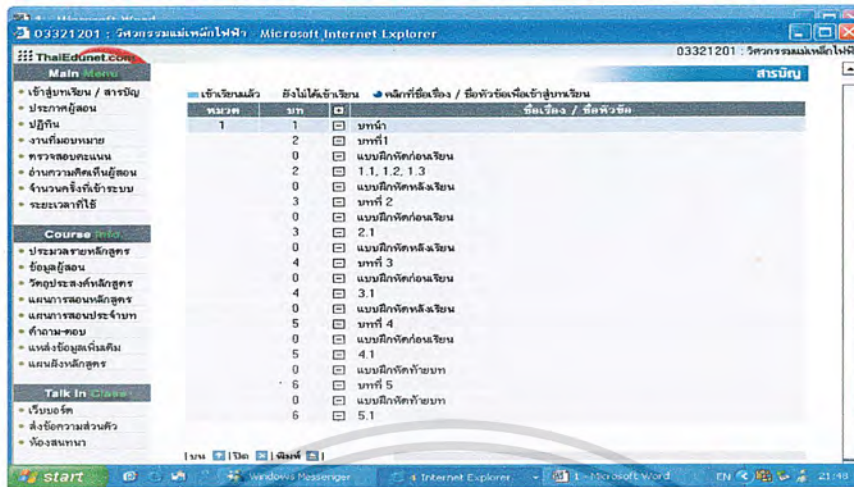
รูปที่ ข.3 หน้าหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

4) จากนั้นก็จะเป็นส่วนของสารบัญ โดยจะมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนการเรียนรู้ก่อน และยังมีเนื้อหาของบทเรียนโดยเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบททั้ง 10 บท



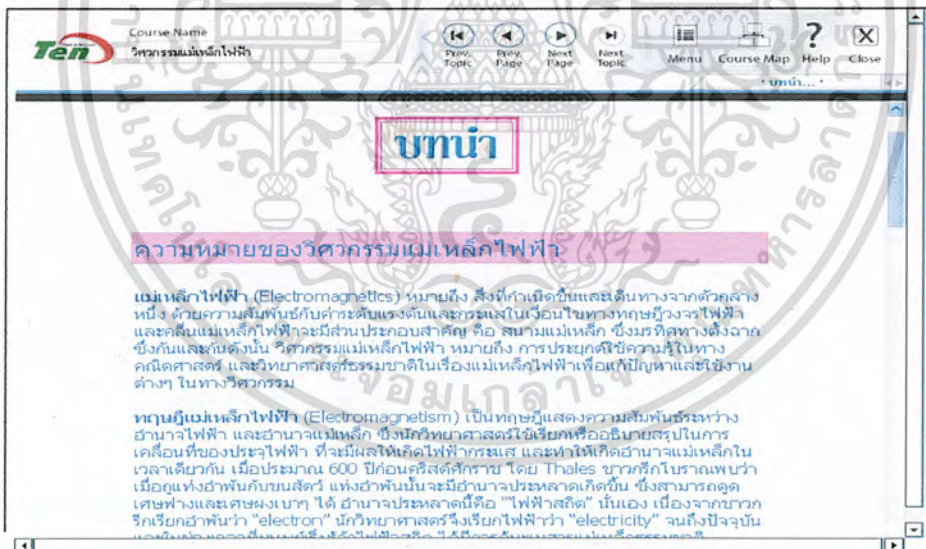
รูปที่ ข.4 หน้าสังเขปรายวิชาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.5 หน้าสารบัญบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

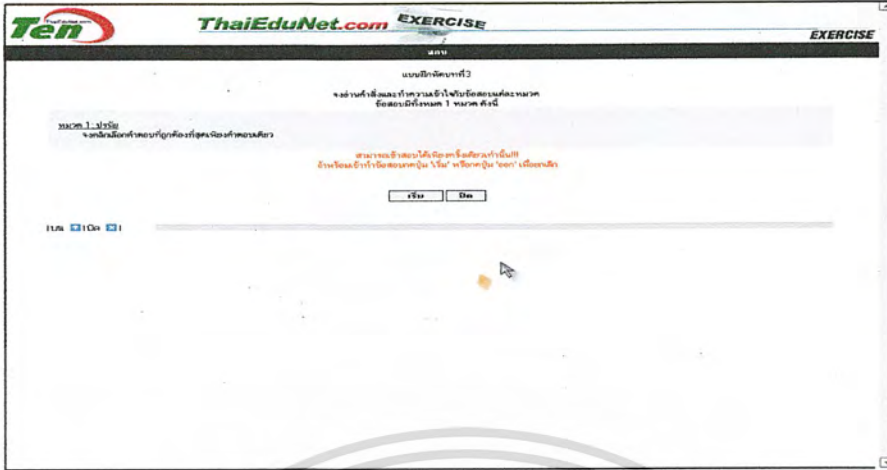
5) เมื่อกดคลิกหน้าบทนำก็จะปรากฏบทนำของวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบเนื้อหาที่และความหมายของรายวิชานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า



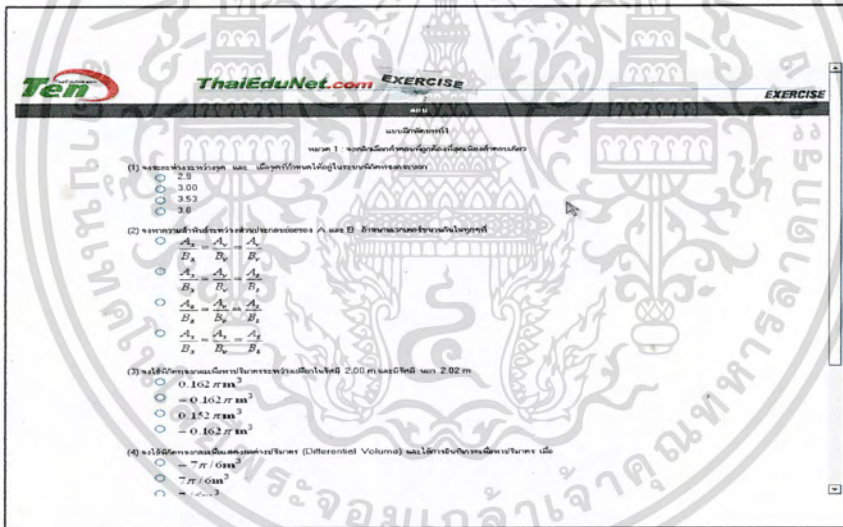
รูปที่ ข.6 หน้าบทนำ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

6) เมื่อกดคลิกเข้ามายังเนื้อหาในบทที่ 1 นักศึกษาก็จะพบกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนการเรียน โดยจะเลือกโดยสามารถเลือกสอบเพียงครั้งเดียว โดยคลิกปุ่ม "เริ่ม" หรือปุ่ม "ปิด" ดังรูปดังรูป ข.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



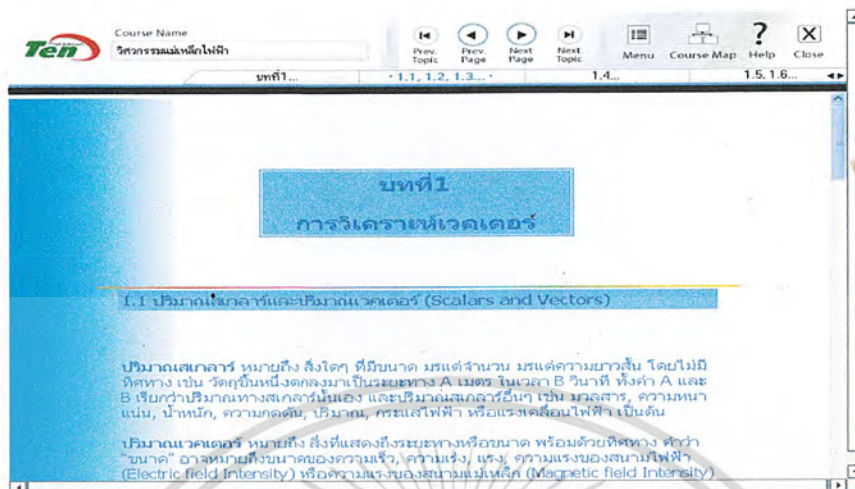
รูปที่ ข.7 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ ข.8 แบบทดสอบก่อนเรียน

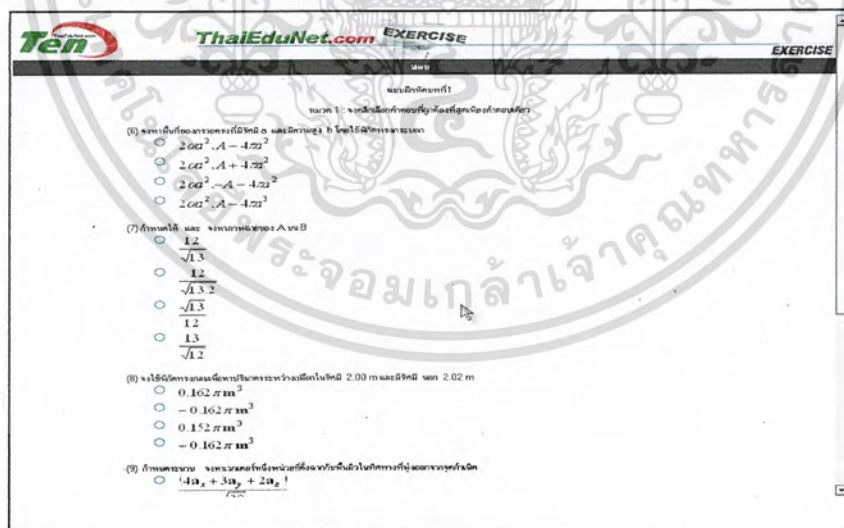
7) เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ก็จะปรากฏเนื้อหาบทเรียนในบทที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ในบทที่ 1 ดังรูป ข.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.9 เนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บทที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์

8) เมื่อนักศึกษาศึกษาเนื้อหาในบทที่ 1 เสร็จแล้วก็ต้องทำแบบฝึกหัดหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ ดังรูป ข.10



รูปที่ ข.10 แบบฝึกหัดหลังบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม โทecomนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนน จะแสดงความหมายดังนี้
- | | | |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสม และความถูกต้องของเนื้อหาวิชา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ควรปรับปรุง
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
3. การนำเข้าสู่บทเรียน					
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา					
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย					
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ได้					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม โทecomนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนน จะแสดงความหมายดังนี้
- | | | |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสม และความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ควรปรับปรุง
1. การวางตำแหน่งรูปภาพ					
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ					
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้					
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ					
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
6. การวางรูปแบบหน้าจอ					
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา					
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)

วันที่ 23 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ฉันทนา โหมดมณี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยเป็นนักศึกษาดำเนินการจัดทำได้ดังนี้

1. นายธนวัฒน์ วัฒนเสวีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีวีระวัฒน์ อริยกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวัณ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)

วันที่ 23 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีวีระวัฒน์ อริยกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวิญญู

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศศ (0524.04(5)/

วันที่ 23 มีนาคม 2547

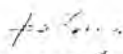
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์อมรรชัช พิชชนะ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยเป็นนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีวีระวัฒน์ อริยกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวิญญู

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)

วันที่ 23 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิชาการ

เรียน ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอีเลินนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีจิระวัฒน์ อริยกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวัญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ชาติศรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ สช 0524.04(5)

วันที่ 23 มีนาคม 2547

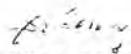
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิชาการ

เรียน อาจารย์ประเสริฐ เกนพันก้อน

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายธนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีวีระวัฒน์ อธิกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวัญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ สช 0524.04(5)/

วันที่ 23 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอบเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิชาการ

เรียน อาจารย์ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอีเลินนิ่งวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายชนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
2. ว่าที่ร้อยตรีวีระวัฒน์ อริยกุลนิมิต
3. นางสาวอินทิรา นาคขวิญญู

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายธนวัฒน์ วัฒนเสรีชัยสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523
ภูมิลำเนา	48/4 ซ.สรรพากร ถนนพัทลุง ตำบลทับเที่ยง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง 92000
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัฒนาศึกษา จังหวัดตรัง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวิเชียรมาตุ จังหวัดตรัง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคตรัง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคตรัง
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	หากต้องการทำให้งานสำเร็จคล่องไปด้วยดี จงลงมือทำเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	ว่าที่ ร.ต. วีระวัฒน์ อริยกุลนิมิตร
วัน เดือน ปีเกิด	27 มกราคม พ.ศ. 2523
ภูมิลำเนา	56 หมู่ 5 ตำบลนาหวง อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง 10520
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดไตรสามัคคี
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสามัคคีศึกษา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคตรัง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคตรัง
ปริญญาตรี	สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	กิดดี พุดดี ทำดี แล้วสิ่งที่ดีจะเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นางสาวอินทิรา นาคขวัญ
วัน เดือน ปีเกิด	14 มกราคม พ.ศ. 2525
ภูมิลำเนาเดิม	144/37 หมู่ 12 ถนนผังเมือง 4 ตำบลสะเตงนอก อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 9500
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนรังสีอนุสรณ์ จังหวัดยะลา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสตรียะลา จังหวัดยะลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรม โทecomนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	อย่าเชื่อในสิ่งที่เห็นทั้งหมด แม้เพียงครึ่งเดียวของสิ่งที่ได้ยิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้