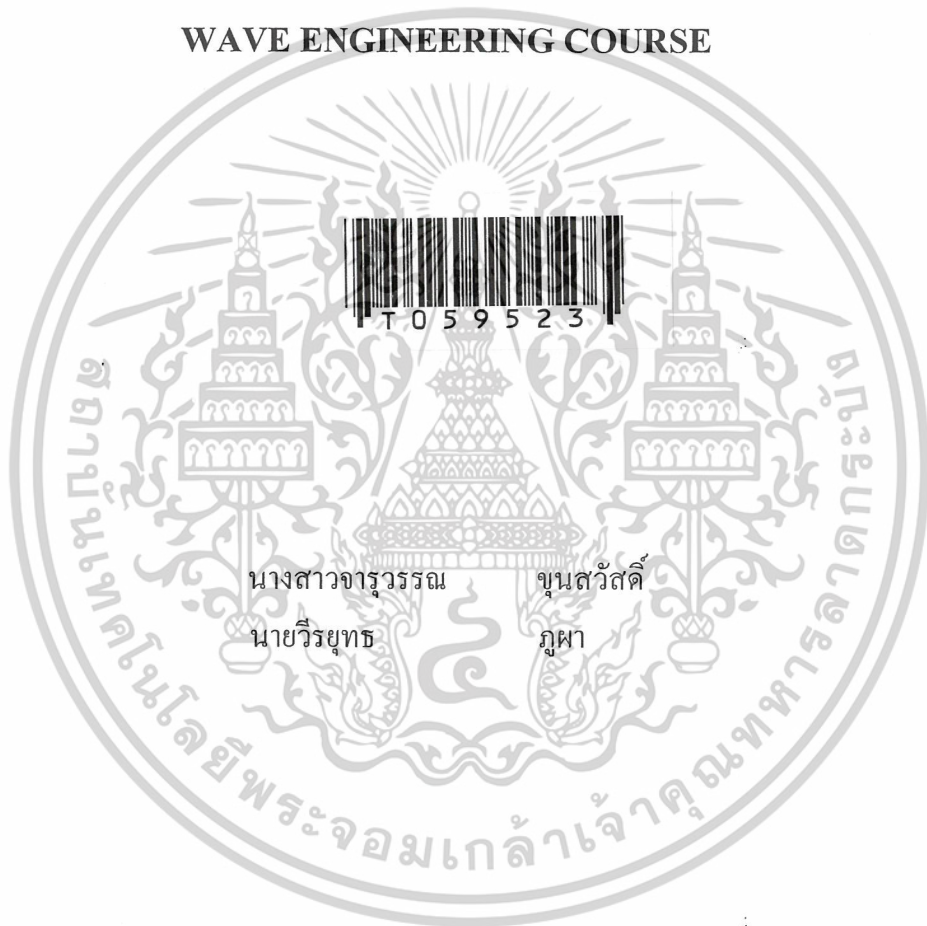


ปริญญานิพนธ์

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

KMITL E-LEARNING INSTRUCTION ON ELECTROMAGNETIC
WAVE ENGINEERING COURSE



นางสาวจรรวณ
นายวิรุทธ

ขุนสวัสดิ์
ภูผา

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

พ.พ.

๐๖/๐๖/๒๕

๒๕๕๗

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน...59523...

วัน,เดือน,ปี - 7 มิ.ย. 2549

6.....
i.....

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

KMITL E-Learning Instruction on Electromagnetic Wave Engineering Course

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเนื้อหา หลักสูตร เอกสารและ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบสคริปบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง โดยใช้โปรแกรม
3. เพื่อสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
5. เพื่อนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ไปใช้ประกอบในการเรียนการสอน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา หลักสูตร เอกสาร และ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. ได้แบบสคริปบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง โดยใช้โปรแกรม
3. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่มีคุณภาพ
5. สามารถนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ไปใช้ประกอบในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

I

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
นักศึกษา	นางสาวจรรววรรณ	ขุนสวัสดิ์
	นาย วีรยุทธ	ภูผา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิสุทธิ์	อธิพรธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2547	

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยภายในบทเรียนนี้ประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และแบบประเมินผล ซึ่งขอบเขตเนื้อหาจะครอบคลุมตามหลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร โดยจะใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX, Macromedia Dreamweaver MX และโปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการออกแบบและสร้าง เนื้อหา เนื่องจากโปรแกรมนี้อาจมีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งมีการตอบสนองกับผู้เรียน มีภาพสี ช่วยกระตุ้นให้บทเรียนมีความสนใจอีกทั้งยังมี แบบทดสอบให้ผู้เรียน ได้ฝึก ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

II

Thesis Title	KMITL E-Learning Instruction on Electromagnetic Wave Engineering Course	
Students	Miss. Jaruwan	Khunsawat
	Mr. Weerayut	Phupha
Advisor	Assist. Prof. Wisuit	Atipornnum
Co-Advisor	Assist. Prof. Dr. Surasit Ratre	
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Telecommunication Engineering	
Academic Year	2004	

ABSTRACT

This thesis presents the project of KMITL E-Learning Instruction on Electromagnetic Wave Engineering Course. The E-Learning consisted of the 4 chapter contents and achievements tests in each chapters, which followed the curriculum of Master of Science in Industrial Education in Electrical Communication Engineering. The E-Learning made with the Macromedia Flash MX, Macromedia Dreamweaver MX and other programs. The E-learning had the animation graphics, colour pictures and test item for interactive and stimulated the students. The quality of the E-learning evaluated by 3 experts in the contents and the media produce technique were good level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ถูกล่วงไปด้วยดี เนื่องมาจากความร่วมมือของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่านขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ อธิพรธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งยังให้คำแนะนำ แนวความคิด แนวความรู้ต่างๆ และแนวทางการแก้ไขปัญหาในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ขอขอบคุณห้องสมุด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสำนักหอสมุดกลาง ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าหาข้อมูล ขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือด้วยความเต็มใจ สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง คือ บิดาและมารดาที่เป็นผู้ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นผู้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 จิตความสามารถของโครงงาน	2
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 หลักสูตร วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า 03347401	4
2.2.1 สังเขปรายวิชา วิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า 03347401	4
2.2.2 วัตถุประสงค์ทั่วไป	4
2.2.3 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน	5
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	6
2.3.1 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต	6
2.3.2 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษาไทย	7
2.3.3 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน	8
2.3.4 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	8
2.4 อี-เลิร์นนิ่ง	8
2.4.1 ความหมายของอี-เลิร์นนิ่ง	8
2.4.2 องค์ประกอบของอี-เลิร์นนิ่ง	9
2.4.3 ลักษณะสำคัญของอี-เลิร์นนิ่ง	13
2.4.4 ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารนำเสนองานเพื่อขอรับทุนการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.6 ความสัมพันธ์ของผู้เรียน	16
2.4.7 ข้อได้เปรียบของอี-เลิร์นนิ่ง	17
2.4.8 ข้อพึงระวัง	18
2.4.9 ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ	19
2.5 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเว็บ	20
2.5.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
2.5.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและการสอนบนเว็บ	21
2.6 เทคโนโลยีอี-เลิร์นนิ่งกับการใช้งานใน KMITL	22
2.6.1 องค์ประกอบของอี-เลิร์นนิ่ง	22
2.6.2 มาตรฐานสำหรับอี-เลิร์นนิ่ง	24
2.6.3 อี-เลิร์นนิ่งสนับสนุนการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ	25
2.6.4 ประโยชน์ของอี-เลิร์นนิ่ง	26
2.6.5 ข้อพึงระวังของอี-เลิร์นนิ่ง	26
2.6.6 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอี-เลิร์นนิ่ง	27
2.6.7 สรุป	28
2.7 เครื่องมือสำหรับสร้างและพัฒนาเว็บเพจ	28
2.7.1 Flash MX	28
2.7.2 Dreamweaver MX	29
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	30
3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	30
3.2 การสร้างสคริปต์บทเรียน	30
3.3 การเขียนผังงานการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	31
3.4 การออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	32
3.4.1 การเขียนโปรแกรม	32
3.4.2 การทำงานของ Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	32
3.4.3 การใช้งาน แท็บ Insert ของโปรแกรม Dreamweaver MX	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4.4 การสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	37
3.4.5 การสร้างเกณฑ์วัดผล	42
3.4.6 การสร้างแบบทดสอบ	46
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	49
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	51
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	51
4.2 วิธีดำเนินการทดลอง	51
4.3 แผนผังการดำเนินการทดลอง	52
4.4 คุณภาพของบทเรียน	52
4.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	52
4.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ	53
4.4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน	54
บทที่ 5 บทสรุป	56
5.1 สรุป	56
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	57
5.3 แนวทางการพัฒนา	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงาน	59
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	61
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	68
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	73
ประวัติผู้แต่ง	80

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	52
4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการเขียนผังงานการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	31
3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	33
3.3 แท็บ Common ของโปรแกรม Dreamweaver MX	34
3.4 แท็บ Layout ของโปรแกรม Dreamweaver MX	34
3.5 แท็บ Text ของโปรแกรม Dreamweaver MX	34
3.6 แท็บ Table ของโปรแกรม Dreamweaver MX	35
3.7 แท็บ Frames ของโปรแกรม Dreamweaver MX	35
3.8 แท็บ Forms ของโปรแกรม Dreamweaver MX	35
3.9 แท็บ Templates ของโปรแกรม Dreamweaver MX	35
3.10 แท็บ Characters ของโปรแกรม Dreamweaver MX	36
3.11 แท็บ Media ของโปรแกรม Dreamweaver MX	36
3.12 แท็บ Head ของโปรแกรม Dreamweaver MX	36
3.13 แท็บ Script ของโปรแกรม Dreamweaver MX	36
3.14 แท็บ Application ของโปรแกรม Dreamweaver MX	37
3.15 หน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน	37
3.16 การสร้างและแก้ไขบทเรียน	38
3.17 การเลือกหมวดย่อยการสร้างบทเรียน	38
3.18 การสร้างหัวข้อบทเรียน	39
3.19 หน้าจอบทเรียนที่สร้าง	39
3.20 การเพิ่มเนื้อหาและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน	40
3.21 การกำหนดสังเขปรายวิชา,แผนการสอนและการแก้ไขเปลี่ยนแปลง รายละเอียดของวิชา	41
3.22 การสร้างเกณฑ์วัดผลในตอนที่สอง	42
3.23 การกำหนดหน้าจอแผนการสอน	42
3.24 การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหา	43
3.25 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.26 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่	44
3.27 หน้าจอชื่อเรื่องที่สร้าง	45
3.28 เครื่องมือที่ใช้แทรก	45
3.29 การสร้างเนื้อหา บทใหม่	46
3.30 การเลือกประเภทของแบบทดสอบ	47
3.31 การสร้างแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก	48
4.1 หน้าจอหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	51
4.2 ผังงานการทดลอง	52
ก.1 ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า	60
ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน	63
ข.2 หน้าหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า	64
ข.3 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละบท	64
ข.4 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า	65
ข.5 แบบทดสอบก่อนเรียน วิชาวิศวกรรมสายอากาศ	65
ข.6 เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า	66
ข.7 เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งบทที่ 2 วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า	67
ข.8 แบบฝึกหัดหลังบทเรียน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัว และความรวดเร็วในระบบการศึกษาก็เช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนนั้นดียิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวมทั้งยังมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนเสริมจากเนื้อหาหลักที่บรรยายในห้องเรียนหรือตามที่ได้รับมอบหมาย ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยมีเครื่องมือที่ทำให้ ผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปฏิบัติ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้คล้ายกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารที่มีความทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยเรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime) จากความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิศวกรรมสายอากาศ และผู้วิจัยยังต้องการที่จะนำความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นสถาบันเฉพาะทางที่มุ่งเน้นผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดหลักสูตรการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรี โท และเอก หลายสาขาหลักสูตร แต่ในปัจจุบันยังขาดเครื่องมือที่จะเชื่อมโยงระบบการเรียนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่สะดวกและทันสมัย อีกทั้งยังไม่เป็นผู้นำการเผยแพร่วิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีออกสู่สาธารณะชนในสังคม โดยเฉพาะการใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีประสิทธิภาพ ที่สอดคล้องกับความเป็นมหาวิทยาลัยที่เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งหนึ่งของประเทศ

ระบบประกันคุณภาพของสถาบันฯ จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมแผนการสอน ทำคู่มือการสอนรายวิชาหรือเอกสารประกอบการสอนรายวิชาให้สามารถตรวจสอบค้นคว้าได้ง่ายเอกสารเหล่านี้หากนำมาเผยแพร่ ให้นักศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางการเรียน จะมีคุณค่าและประโยชน์ยิ่งกว่าการจัดเตรียมแล้วนำไปเก็บไว้เฉพาะที่ภาควิชา

1.2 ชี้วัดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีชี้วัดความสามารถดังนี้

1. ครอบคลุมตามสังเขปรายวิชา วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 หน่วยเรียนใหญ่ดังนี้
 - บทที่ 1 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์
 - บทที่ 2 คลื่นระนาบแบบคงที่
 - บทที่ 3 สายนำสัญญาณ
 - บทที่ 4 การนำสมการของแมกซ์เวลล์ไปประยุกต์ใช้กับส่วนอื่นๆ
2. บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง มีแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนโดยจะเป็นแบบปรนัยบทละ 10 ข้อ
3. บทเรียนมีคุณภาพที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.5$) ขึ้นไป

1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการนี้ ขึ้นมารวมทั้งยังกล่าวถึงวัตถุประสงค์ขอบเขตและประโยชน์ของการทำปฏิญานิพนธ์ในครั้งนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ กล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่นำมาอ้างอิง ซึ่งทำให้ผู้ที่ได้อ่านและผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานเสียก่อนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจกับการศึกษาโปรแกรม และเป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างบทเรียน

บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน อธิบายขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และการทำงานของโปรแกรม รวมทั้งหลักการการทำงานโดยรวมของโครงการนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง กล่าวถึงขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพการใช้งานของโครงการ และผลที่ได้จากการทดลอง เพื่อตรวจสอบว่าโครงการนี้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไข และพัฒนาเป็นการสรุปผลการทำงาน และข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ และใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้มากที่สุด

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ง รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญานิพนธ์ในบทนี้เป็นทฤษฎี และหลักการที่นำมาใช้ประกอบการสร้างโครงการ โดยประกอบด้วย แผนการสอนวิชา วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave Engineering) ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการศึกษาและการใช้งานความหมายของอี-เลิร์นนิ่ง องค์ประกอบและลักษณะสำคัญของอี-เลิร์นนิ่ง ข้อได้เปรียบและข้อพึงระวังของอี-เลิร์นนิ่งและเทคโนโลยีอี-เลิร์นนิ่ง กับการใช้งานในสถาบันฯ

2.2 หลักสูตรโครงสร้างวิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03347401

ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้กำหนดให้วิชา วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03347401 ซึ่งแบ่งการเรียนการสอนออกเป็น ทฤษฎี 3 คาบ ปฏิบัติ 0 คาบ จำนวนหน่วยกิต (3-0) โดยทำการเรียนการสอน 3 คาบต่อสัปดาห์รวมทั้งหมด 54 คาบ ต่อภาคเรียน วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบไปด้วย 4 บทเรียน ดังในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

2.2.1 สังเขปรายวิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03347401

หลักการพื้นฐาน ศึกษาเรื่องคลื่น สายนำสัญญาณ ท่อนำสัญญาณ เรโซเนเตอร์ หลักการของสายอากาศ ทฤษฎีกลับกัน ฟังก์ชันของกรีนเทนเซอร์ สมการอินทิเกรต ฟังก์ชันคลื่นแบบระนาบฟังก์ชันคลื่นแบบทรงกระบอก ฟังก์ชันคลื่นแบบทรงกลม เทคนิคของเพอร์เทอร์เบชัน เพอร์เทอร์เบชันของท่อนำสัญญาณ เพอร์เทอร์เบชันของคาร์วีตี้ โครงข่ายไมโครเวฟ และตัวต่อของท่อนำสัญญาณ

2.2.2 วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจหลักการพื้นฐานเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจหลักการพื้นฐานเรื่องสายนำสัญญาณ
3. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจหลักการพื้นฐานเรื่องท่อนำสัญญาณ
4. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจหลักการพื้นฐานเรื่องเรโซเนนซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ และเข้าใจหลักการพื้นฐานเรื่องหลักการของสายอากาศ
6. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ทฤษฎีกลับกัน
7. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ฟังก์ชันกรีนเทนเซอร์
8. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้สมการอินทรีเกรต
9. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ฟังก์ชันคลื่นแบบระนาบ
10. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ฟังก์ชันคลื่นแบบ

ทรงกระบอก

11. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ ฟังก์ชันคลื่นแบบทรงกลม
12. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เทคนิคของเพอร์เทอร์เบชัน
13. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เพอร์เทอร์เบชันของท่อนำคลื่น
14. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เพอร์เทอร์เบชันของคาวิตี
15. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้หลักการของโครงข่ายไมโครเวฟ
16. เพื่อให้นักศึกษา ศึกษา เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ตัวต่อของท่อนำคลื่น
17. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในการศึกษาวิชาอื่น การทำวิจัยการทำวิทยานิพนธ์ การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตประจำวัน

2.2.3 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนสามารถแบ่งได้ดังนี้

- บทที่ 1 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์
- บทที่ 2 คลื่นระนาบแบบคงที่
- บทที่ 3 สายนำสัญญาณ
- บทที่ 4 การนำสมการของแมกซ์เวลล์ไปประยุกต์ใช้กับส่วนอื่นๆ

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีคุณภาพหมายถึง การศึกษาที่ทั่วถึงและเพียงพอ อันจะส่งผลให้พลเมืองในไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่ รวมทั้งช่วยขจัดและบรรเทาปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 243-244) กล่าวว่า เทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบัน ได้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ขึ้นเป็นอันมาก ทั้งในด้านของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการรูปแบบต่างๆ เพื่อสนองความต้องการในวิถีชีวิตที่แปลกใหม่ของคนเรา สิ่งเหล่านี้อาจเป็นตั้งแต่เครื่องใช้ในบ้าน และสำนักงานอัตโนมัติ วัสดุและอุปกรณ์ในระบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กและพกพาสะดวก เช่น กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล ซีดี-รอม ฯลฯ หรือการติดต่อสื่อสารกันโดยโครงข่ายโยงใยทั่วโลกในลักษณะของเวิลด์ไวด์เว็บในอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งใหม่ที่เรอาจจะเรียกว่า “นวัตกรรม” (innovation) ซึ่งต่างก็ล้วนเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่และการทำงานของพวกเราในปัจจุบันเป็นไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษา แล้วจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

การนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาเราจะเรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” (educational innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมเหล่านั้น และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีการใช้นวัตกรรมศึกษามากมายหลายอย่าง ซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่ใช้กันแพร่หลายแล้ว และประเภทที่กำลังเผยแพร่ เช่น การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การใช้แผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (interactive video) สื่อหลายมิติ (hypermedia) และอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น

เสรี เพิ่มชาติ (2530 : 32-33) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับ การศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่ขาดไม่ได้และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง

ในการจัดการศึกษาในอนาคต เป็นที่คาดหมายกันว่าจะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนในสองลักษณะ คือ การเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ซึ่งมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิควิธีการ อาจจะเป็นในรูปแบบการศึกษาในระบบทางไกล การศึกษาแบบศูนย์การเรียน การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบ หรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษไทย

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากมายและกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ดังนั้น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ การสืบค้นทางเวปไซต์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย และเว็บมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้ว ยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (ftp) ระบบศูนย์รวมข่าว (usenet) และโกเฟอร์ (gopher) เข้าไว้อีกด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (search machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (web browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่สืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลการค้นหาโดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เราต้องการศึกษา (web page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่าน ก็สามารถกดลงไปในเรื่องนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าว จะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก ในประเทศที่มีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนัก บริการนี้สามารถเข้าใช้ได้โดยการใช้คำสั่ง telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสผ่าน (password) ด้วย หลังจากนั้น ต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ที่จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่นๆ เช่น บริการการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบเกี่ยวกับความใหม่ ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ในวารสาร การศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่นๆ มักจะคิดค่าบริการ และราคาจะค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 343-344) ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมาย หลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการศึกษาของไทยในขณะนั้นยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย จะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง รวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเว็ลด์ไวด์เว็บ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็น รูปแบบของการใช้งานทั่วไป มากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

2.3.4 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นในลักษณะของการเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่าย หรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต โดยจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาชั้นบ้างแล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเตรียม นิสิต นักศึกษา ให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัย หรือทำรายวิชาต่างๆ และที่สำคัญก็ คือ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นิสิต นักศึกษา ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปรายผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนา หรือจากการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539 : 65-73)

2.4 อี-เลิร์นนิ่ง

2.4.1 ความหมายของอี-เลิร์นนิ่ง

ถนอมพร (ดันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2545) ให้ความหมายของ อี-เลิร์นนิ่งเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1) ความหมายโดยทั่วไป

สำหรับความหมายโดยทั่วไป คำว่า e-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบ

การเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจาก วิดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น

2) ความหมายเฉพาะเจาะจง

ส่วนความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง “อี-เลิร์นนิ่ง” ในปัจจุบันจะหมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจากอี-เลิร์นนิ่งนี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.4.2 องค์ประกอบของอี-เลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบพัฒนาอี-เลิร์นนิ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) เนื้อหา (Content)

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบซึ่งมีความสำคัญ สำหรับอี-เลิร์นนิ่ง คุณภาพของการเรียนการสอนของอี-เลิร์นนิ่งและการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่ อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดคือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งองค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ ได้แก่

1.1) โสมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ องค์ประกอบแรกของเนื้อหาซึ่งจะต้องออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพจยังจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

1.1.1) คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทางอี-เลิร์นนิ่ง โดยรวมในที่นี้ อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจง สำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆ แล้วไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทางอี-เลิร์นนิ่งได้

1.1.2) ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับเข้าใช้ระบบ (Login) กล้องสำหรับการใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

1.1.3) รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ซึ่งควรแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งจำเป็นอื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ ได้

1.1.4) ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบ

1.1.5) ควรมีการแสดงวันที่และเวลาทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.1.6) เคาท์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน ส่วนนี้ผู้สร้างสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการเคาท์เตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาในเว็บไซต์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนมากๆ

1.2) หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา หลังจาก que ผู้เรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงรายชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะอี-เลิร์นนิ่ง

1.3) เว็บเพจแรกของรายวิชา ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1.3.1) คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทางอี-เลิร์นนิ่ง เฉพาะรายวิชา หมายถึง คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

1.3.2) รายชื่อผู้สอน ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น ที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ของผู้สอน โสมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

1.3.3) ประมวลรายวิชา (Syllabus) หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

1.3.4) ห้องเรียน (Class) ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้ ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผู้เรียนนั่นเอง สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (Text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพวีดิทัศน์ หรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย (Low cost Interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (High quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

1.3.5) เว็บเพจสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

1.3.6) ความช่วยเหลือ (Help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (Search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือจัดทำแผนที่ไซต์ (Site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

1.3.7) รายวิชาอื่นๆ (Other Course) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะอี-เลิร์นนิ่ง ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (Logout) ก่อน

1.3.8) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs) หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน) หรือในขณะที่ใช้งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.3.9) ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management) ในส่วนนี้ยังควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบรวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของการสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

1.3.10) การออกจากระบบ (Logout) ควรจะจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มีความรู้เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับอี-เลิร์นนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้เรียนในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารเครือข่าย (Network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแก่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์, กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Chat บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบพฤติกรรมการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้สร้างตารางเรียนปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญอี-เลิร์นนิ่ง ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (User-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่อี-เลิร์นนิ่ง ควรจัดให้ผู้เรียนได้แก่

3.1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ คือติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Web Board เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็น และป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของอี-เลิร์นนิ่ง แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ความรู้ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1) การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะอี-เลิร์นนิ่งเป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัด เพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบ การประเมินผลแล้วหรือไม่

4.2) การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับอี-เลิร์นนิ่งแล้วระบบบริหารจัดการรายวิชา ทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ประนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการการสอบเพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการรายวิชาของอี-เลิร์นนิ่งยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม หรือใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยค่า T-Score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

2.4.3 ลักษณะสำคัญของอี-เลิร์นนิ่ง

อี-เลิร์นนิ่งนับเป็นคำใหม่พอสมควรที่มีความหมายถึงการอบรมด้วยระบบเครือข่าย หรือผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร ดังนั้นอี-เลิร์นนิ่งจึงได้ผนวกเข้ากับโลกแห่งการศึกษา และวงจรธุรกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจุบันนี้บริษัทหลายบริษัทพัฒนาระบบอี-เลิร์นนิ่งเพื่ออบรมพนักงานขายของบริษัท ให้ทราบและรู้จักผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมเทคนิคการขาย มหาวิทยาลัยชั้นนำต่างๆ เช่น Stanford หรือ Harvard ซึ่งก็ได้นำระบบอี-เลิร์นนิ่งมาให้บริการนิสิต นักศึกษาจากทั่วโลก เพื่อสมัครเรียนในหลักสูตรต่างๆ ที่เปิดให้บริการ ดังนั้นจึงพอจะสรุปลักษณะสำคัญของอี-เลิร์นนิ่งได้ดังนี้

1) Anywhere, Anytime

อี-เลิร์นนิ่งจะต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่อง ไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Multimedia

อี-เลิร์นนิ่งควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จาก สื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3) Non-linear

อี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดยอี-เลิร์นนิ่งจะต้องจัดการการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4) Interaction

อี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1) อี-เลิร์นนิ่งควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถได้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2) อี-เลิร์นนิ่งควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ

5) Immediate Response

อี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นต้น

2.4.4 ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

1) ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่าย

เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพ และทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่

2) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

ผู้เรียนและผู้สอน ต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่นๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความพร้อมของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจและความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตื่นตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและศึกษาความรู้ใหม่ๆ

4) ความพร้อมของผู้สอน

ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรเรียนรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหาและแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5) เนื้อหาบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม และเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

2.4.5 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

สำหรับอี-เลิร์นนิ่ง สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online)

เนื้อหาของอี-เลิร์นนิ่งในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลักอี-เลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่ข้อความตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course)

เนื้อหาของอี-เลิร์นนิ่งในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่ายๆ ประกอบการเรียนการสอนอี-เลิร์นนิ่ง ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course)

เนื้อหาของ อี-เลิร์นนิ่งในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (content experts) ผู้เชี่ยวชาญเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไวสำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบการสอน (Instructional designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia experts) ซึ่งหมายรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (Programmer) นักออกแบบกราฟิก (Graphic designers) และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation experts) อี-เลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย ตัวอย่างโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash โปรแกรม Flash Player และโปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

2.4.6 ความสัมพันธ์ของผู้เรียน

1) อี-เลิร์นนิ่งจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้อย่างไร

ในระบบการศึกษาทางไกลตามปกติ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนส่วนใหญ่จะติดต่อสื่อสารกันโดยใช้โทรศัพท์และเครื่องโทรสารจากในห้องเรียน ซึ่งไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพมากนัก เพราะจะทำให้เปลืองค่าโทรศัพท์ทางไกลมาก นอกจากนั้นเครื่องโทรสารยังไม่ใช้การติดต่อสื่อสารแบบ real-time ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างปัจจุบันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ดังนั้น ในระบบของอี-เลิร์นนิ่งจึงได้เน้นศักยภาพในการโต้ตอบอย่างปัจจุบัน เพื่อสร้างโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลสามารถติดต่อสื่อสารทางวาจากับผู้สอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบ real-time ได้ วิธีการที่ทำให้อี-เลิร์นนิ่งเป็นกระบวนการที่สามารถโต้ตอบกันได้หรือ Interactive นั้น มักรวมเอาการใช้ประโยชน์จากสื่อหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน เช่น รวมเอาคุณสมบัติของเสียงผ่านโทรศัพท์ ภาพจากวิดีโอ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และเนื้อหาสาระที่เป็นมัลติมีเดียเข้าด้วยกัน นอกจากนั้น บางครั้งยังมีการรวมเอาสื่อที่ใช้โทรศัพท์ซึ่งสามารถช่วยเสริมปฏิริยาการโต้ตอบผ่านภาพและเสียงแบบสองทางได้ดียิ่งขึ้นด้วย

2) ทำไมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (Interactivity) จึงมีความสำคัญ

Interactivity มีความสำคัญเพราะเป็นการช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้สอนจะสามารถได้รับการตอบสนอง (feedback) อย่างทันท่วงที เช่น ผู้สอนสามารถจะถามคำถามหรือทดสอบเพื่อประเมินได้เลยว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหรือไม่ มากน้อยเพียงใด นอกจากนั้น Interactivity ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถถามคำถาม และแบ่งปันข้อคิดเห็นและความสนใจในระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เคยมีการวิจัยพบว่า Interactivity มีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจของผู้เรียน องค์การที่ใช้ระบบ Interactive อี-เลิร์นนิ่งรายงานผลว่า ผู้เรียนมักมีความรู้สึกเหมือนกับว่าพวกเขากำลังเรียนหรืออบรมกับครูจริงๆ โดยไม่มีระยะทางมาเป็นข้อจำกัด ดังนั้นการเรียนจึงมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ข้อได้เปรียบของอี-เลิร์นนิ่ง

1) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอน ภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอี-เลิร์นนิ่งที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากอี-เลิร์นนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อยู่ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้ เนื่องจากอี-เลิร์นนิ่งมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้นอี-เลิร์นนิ่ง ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6) อี-เลิร์นนิ่ง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-Text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถ ในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7) อี-เลิร์นนิ่ง ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ ผู้เรียนในวงกว้างมากขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะอี-เลิร์นนิ่งจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น อี-เลิร์นนิ่งจึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ อี-เลิร์นนิ่ง ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8) อี-เลิร์นนิ่ง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมากและเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้อี-เลิร์นนิ่งได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตอี-เลิร์นนิ่งเท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือขยายวงกว้างการใช้ออกไป ก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

2.4.8 ข้อพึงระวัง

การไม่ทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความหมาย วิธีการ รวมไปถึงรูปแบบระดับการใช้งาน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอี-เลิร์นนิ่ง และนำไปใช้ (Implement) ตามกระแสนิยมก็อาจจะส่งผลในทางลบต่างๆ แทนที่ข้อได้เปรียบทั้งหมดที่พึงกล่าวมาดังนี้

1) ผู้สอนที่นำอี-เลิร์นนิ่ง ไปใช้ในลักษณะของสื่อเสริม โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเลย กล่าวคือผู้สอนยังใช้วิธีการบรรยายทุกเนื้อหาและสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจากอี-เลิร์นนิ่ง หากอี-เลิร์นนิ่งไม่ได้ออกแบบมาให้ดึงดูดใจผู้เรียนแล้ว ผู้เรียนคงใช้อยู่พักเดียวก็เลิกไปเพราะไม่มีแรงจูงใจใดๆ ในการใช้อี-เลิร์นนิ่งก็จะกลายเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าแต่อย่างใด

2) ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาท จากการเป็นผู้ให้ (Impart) เนื้อหาแก่ ผู้เรียน ก็จะมาเป็นผู้ช่วยเหลือ (Facilitator) และให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียน พร้อมไปกับการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากอี-เลิร์นนิ่ง ทั้งนี้หมายถึง การที่ผู้สอนควรมีความพร้อมทางด้านทักษะคอมพิวเตอร์และรับผิดชอบต่อการสอนโดยไม่ทิ้งผู้เรียน

3) การลงทุนในด้านของอี-เลิร์นนิ่ง ต้องครอบคลุมถึงการจัดการให้ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและการติดต่อสื่อสารออนไลน์ได้สะดวก สำหรับอี-เลิร์นนิ่งแล้วผู้สอนหรือผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ต่างๆ ในการเรียนที่พร้อมเพียงและมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ และสามารถเรียกดูเนื้อหาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในลักษณะมัลติมีเดียได้อย่างครบถ้วนด้วยความเร็วพอสมควร เพราะหากปราศจากข้อได้เปรียบในการติดต่อสื่อสารและการเข้าถึงเนื้อหาได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ ในลักษณะในการนำเสนอเนื้อหา เช่น มัลติมีเดียแล้วนั้นผู้เรียนและผู้สอนก็อาจไม่เห็นความจำเป็นใดๆ ที่ต้องใช้อี-เลิร์นนิ่ง

4) การออกแบบอี-เลิร์นนิ่งที่ไม่เหมาะสม ลักษณะของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในบ้านเรา ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยรุ่น อี-เลิร์นนิ่งจะต้องได้รับการออกแบบตามหลักจิตวิทยาการศึกษา กล่าวคือ จะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมโต้ตอบอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นกับเนื้อหาเองกับผู้เรียนอื่นๆ หรือกับผู้สอนก็ตาม นอกจากนั้นแล้วการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากจะต้องเน้นให้เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนยังคงจะต้องเน้นให้มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ตัวอย่างเช่น การออกแบบนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดีย รวมทั้งการนำเสนอในลักษณะ Non-linear ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนเนื้อหา ก่อนหลังได้ตามความต้องการ

2.4.9 ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดี

- 1) เนื้อหาอำนวยความสะดวกต่อการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล
- 2) ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน
- 3) ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
- 4) ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลาระยะทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี
- 5) แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Webboard, Chat, Newsgroup

ข้อเสีย

- 1) ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน
- 2) ไม่สามารถสื่อ ความรู้สึก อารมณ์ ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
- 3) ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ ทักษะการใช้งาน
- 4) ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์, คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเว็บ

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่อย่างมากมาย อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), Electronic Book หรือ Hyper Book การสอนบนเว็บ (WBI), E-Learning, Telelearning, Distance Learning ฯลฯ อย่างไรก็ตามสิ่งที่สื่ออิเล็กทรอนิกส์หลักๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักการศึกษาในบ้านเรามีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า CAI) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction หรือเรียกสั้นๆ ว่า WBI) และ E-Learning ซึ่งนักการศึกษาส่วนใหญ่ก็ยังสับสนกันไปมาอันเนื่องจากการไม่เห็นความแตกต่างหรือบ้างก็ไม่เห็นความสำคัญของศัพท์ที่ใช้เรียกแม้ว่าจะยังไม่มี การชี้ชัดถึงความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างคำทั้งสาม แต่ก็พอจะสรุปให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างดังนี้

2.5.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

E-Learning และ CAI ต่างก็สามารถเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนทั้งสองยังถือว่าเป็นสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่ทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจสำหรับทางด้านด้านการโต้ตอบกับบทเรียนและการให้ผลป้อนกลับนั้น E-Learning จะขึ้นอยู่กับระดับของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเต็มหรือสื่อหลัก ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของ E-Learning นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะรับผลป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจากครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วยในขณะที่ CAI นั้นลักษณะที่สำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีที่ให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ข้อแตกต่างสำคัญระหว่างบทเรียน E-Learning กับ CAI อาอยู่ที่ว่า การที่ E-Learning จะใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่ CAI เป็นลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึงค่อนข้างยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand-Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ แม้ว่าในระยะหลังจะมีความพยายามในการใช้คำว่า CAI on Web ความหมายของคำว่า CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ในลักษณะ off-line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI จึงมักจะเป็นการศึกษาจากซีดีรอมเป็นหลัก ในขณะที่ E-Learning นั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในลักษณะใดระหว่างซีดีรอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นสู่สาธารณะการคัดลอกหรือการนำออกจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือจากเว็บก็ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้ Authoring System สามารถปรับ (Convert) ให้ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังพบปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่ และส่งผลให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาในด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์

2.5.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และการสอนบนเว็บ

ทั้ง E-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับ WBI การพัฒนา E-Learning จะต้องมีการนำเสนอเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอนรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกันคำแนะนำต่างๆ การสอบ การประเมินผลรวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรม การเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ให้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ 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 อย่งไรก็ดีเมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

นอกจากนี้เดิมทีความหมายของคำว่า WBI จะจำกัดอยู่ที่การสอนบนเว็บเท่านั้น เพราะแนวคิดหลักก็คือเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลักและการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text-Based) และภาพประกอบหรือ วิทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ในขณะที่ปัจจุบันผู้เรียนที่ศึกษาจาก E-Learning จะสามารถเรียกดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้หรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไว้นี้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเรียกดูจากแผ่น CD-ROM ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ E-Learning นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ

2.6 เทคโนโลยีอี-เลิร์นนิงกับการใช้งานใน KMITL

การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากเนื้อหาหลักที่บรรยายในห้องเรียน หรือตามที่ได้รับมอบหมายลักษณะเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียงวิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยใช้เครื่องมือที่ทำให้ ผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้คล้ายกับการเรียนในชั้นเรียนปกติโดยอาศัยเครื่องมือติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

2.6.1 องค์ประกอบของอี-เลิร์นนิง

การให้บริการการเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ E-Learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว

1) เนื้อหาของบทเรียน

การเรียนรู้การศึกษาไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตามเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดอี-เลิร์นนิงก็เช่นกัน ทางสถาบันฯ ได้ให้ความสำคัญในข้อนี้เป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามเนื่องจากอี-เลิร์นนิงนั้นถือว่าการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับครูอาจารย์ในสถาบันฯ ดังนั้นเนื้อหาของการเรียนแบบนี้ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงมีอยู่น้อยมากทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการในการเรียนการสอนในทุกหลักสูตร โครงการสำนักนวัตกรรมการเรียนได้เร่งติดต่อ ประสาน สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับอาจารย์ในสถาบันฯ นำเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ มาพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ โดยเจ้าของเนื้อหาวิชา (Content Provider)

2) ระบบบริหารการเรียน

เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ E-Learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงจะถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอี-เลิร์นนิ่งที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียน (LMS : e-Learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้าถึงทะเบียน เข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร, บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์(อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3) การติดต่อสื่อสาร

การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่น การเรียนแบบ e-Learning ก็เช่นกันถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ e-Learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วไปก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่นในระหว่างเรียนถ้ามีคำถามซึ่งเป็นการทดสอบย่อยในบทเรียนเมื่อคำถามปรากฏขึ้นมาผู้เรียนก็จะต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที เหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลายาวนานขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทางก็คือใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ประเภท real-time ได้แก่ Chat (message, voice), White board/Text slide, Realtime Annotations, Interactive poll, Conferencing และอื่นๆ
2. ประเภท non real-time ได้แก่ Web-board, e-mail

4) การสอบ/วัดผลการเรียน

โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใดก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบอี-เลิร์นนิ่งเป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับนักศึกษามากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็就会有การสอบย่อยท้ายบท และการสอบกลางภาคและปลายภาค ระบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริหารการเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ(Test Bank System) ซึ่ง
เป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : E-Learning Management System)

สำหรับระบบบริหารคลังข้อสอบ มีขีดความสามารถดังนี้

- 4.1) สอบออนไลน์ผ่าน Web browser
- 4.2) นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ
- 4.3) การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ
- 4.4) การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ
- 4.5) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ
- 4.6) การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียน
- 4.7) สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

2.6.2 มาตรฐานสำหรับอี-เลิร์นนิง

มาตรฐานของ อี-เลิร์นนิงมีส่วนสำคัญมากเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างระบบอี-เลิร์นนิง ของสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่สนใจจะแลกเปลี่ยนเนื้อหาบทเรียนระหว่างกัน เป็นการแชร์ Learning resource รวมทั้งการแชร์ข้อมูลกับซอฟต์แวร์ระบบอื่นๆ เช่น ระบบบริหารงานบุคคล ระบบลงทะเบียน เป็นต้น มาตรฐานของระบบอี-เลิร์นนิงถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อกำหนดกฎเกณฑ์ด้านเทคโนโลยีอี-เลิร์นนิงให้กับกลุ่มบริษัท ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ ผู้สร้างบทเรียน Web Based Instruction หรือ Online Course โดยจะเป็นการกำหนดแพลตฟอร์มของ Learning Management ที่จะต้องเข้ากันได้ และสามารถเชื่อมต่อ ส่งต่อถึงกันและกันได้โดยไม่มียกข้อจำกัด กฎเกณฑ์ที่มาตรฐานต่างๆ คำนึงถึงก็คือกฎเกณฑ์ด้านรายละเอียดโมเดลของ Learning Content Management Systems (LCMS) และ Learning Management Systems (LMS) ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับโปรโตคอลอื่นๆ ที่สร้างขึ้นเฉพาะ ให้ระบบสามารถสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือทำงานร่วมกันได้ เปรียบเสมือนการเปิดช่องทางให้ผู้พัฒนาส่วนเนื้อหาระบบอี-เลิร์นนิงจากบริษัทผู้ผลิตแหล่งต่างๆ สามารถใช้งานร่วมกันได้โดยมีมาตรฐานที่กำหนดเป็นตัวห่อหุ้มเนื้อหา หรือบทเรียนต่างๆ เข้าด้วยกัน จะช่วยให้การสร้างเนื้อหาบทเรียนทำได้ง่าย สามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาได้ง่าย นำข้อมูลเดิมกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือนำมาเพิ่มรวมกับเนื้อหาใหม่ เพื่อง่ายต่อการสร้างหลักสูตรใหม่ๆ สิ่งที่มาถึงจะเป็นการขยายฐานองค์ความรู้ และรองรับการเติบโตของระบบอี-เลิร์นนิงได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น มาตรฐานต่างๆ จะช่วยแก้ปัญหาการไม่เข้ากันได้ของเนื้อหาบทเรียนของระบบอี-เลิร์นนิงจากแหล่งผลิตที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันมีบริษัท และองค์กรที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานอยู่หลายกลุ่ม

กลุ่ม Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) ซึ่งเป็นคณะทำงานกำหนดของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานของระบบ LMS กลุ่มหนึ่ง ที่ได้ประสานการทำงานกับกลุ่ม IEEE LTSC อย่างใกล้ชิด ดังนั้นมาตรฐานนี้จึงเหมาะกับระบบของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งรวมหมายถึงหน่วยงานทางการศึกษาของภาครัฐด้วย แนวทางดังกล่าวจะรู้จักในนามของ Shareable Content Object Reference Model (SCORM) ซึ่งตามมาตรฐานของ SCORM แบ่งเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

1) SCORM Content Aggregation ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการกำหนดและรวบรวมทรัพยากรในการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ และสามารถใช้นำเนื้อหาส่วนนี้สำหรับ LMS แต่ละสถาบันการศึกษา ซึ่งเนื้อหาของ SCORM Content Aggregation นี้แบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วนคือ Content model เมตาดาต้า และ Content packaging

2) SCORM Run-time Environment จะกำหนดความสามารถในการทำงานร่วมกับ LMS และ learning content เช่นความสามารถในการให้ LMS รับเนื้อหาที่สร้างจากเครื่องมือที่แตกต่างกันและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในเนื้อหาได้

2.6.3 อี-เลิร์นนิ่งสนับสนุนการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่ มีทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีหลายแนวทาง คือ

1) การศึกษาในระบบ ที่เป็นการศึกษาในระบบ โรงเรียน มีการศึกษา การกำหนดหลักสูตร มีระยะเวลาสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน การศึกษาในระบบนี้ หากได้มีการใช้อุปกรณ์ด้าน IT สื่อ Multimedia และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนับสนุนการเรียนการสอนแล้ว จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพการเรียนการสอนมาก

2) การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดรูปแบบการจัดการศึกษา ระยะเวลา การวัดและประเมินผล หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การศึกษานอกระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบนี้ สื่อต่างๆ และระบบการศึกษาทางไกลจะเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมาก

3) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ตามศักยภาพความพร้อม ซึ่งการเรียนการสอนแบบ Web Base Learning ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมาก เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ว่างเมื่อไรสามารถเรียนได้ทันที อยู่ที่ไหนก็เรียนได้ ขอเพียงสามารถเข้าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และในขณะนี้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ๆ สามารถทำให้เราเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เกือบทุกแห่งทั่วโลก

2.6.4 ประโยชน์ของอี-เลิร์นนิ่ง

1) เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อ Multimedia และคลังความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนับสนุนการเรียนการสอนของอาจารย์และนักศึกษา

2) เกิดเครือข่ายของความรู้ คลังความรู้ที่ถูกสร้างและจัดเก็บบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเครือข่ายความรู้ที่มวลมนุษยชาติ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันและกันได้ และความรู้จากแหล่งนี้จะทันสมัยกว่าเอกสารในตำราทั่วไป เพราะข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีการปรับปรุง (update) เป็นประจำเพราะสามารถดำเนินการได้ง่ายและรวดเร็วมาก

3) ส่งเสริมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ สืบค้นวิชาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยสื่อ และ IT ทางการศึกษาโดยมีครู/อาจารย์เป็นผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง

4) สร้างความเท่าเทียมทางการศึกษา ระหว่างวิทยาเขตชุมพรกับสถาบันหลักการทุ่มทุนเพื่อพัฒนาการศึกษาในภูมิภาคโดยฝึกอบรมอาจารย์ในวิทยาเขตภูมิภาคให้มีความรู้ด้าน IT มีสื่อการเรียนการสอน Multimedia มีการเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานและมีอุปกรณ์ด้าน IT ที่สามารถเชื่อมต่อเข้าไปศึกษาหาความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

5) ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน เนื่องจากมีคลังความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบริการให้คนทั่วโลกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

6) สอดคล้องและสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา เนื่องจากการนำ IT มาส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัย ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่

2.6.5 ข้อพึงระวังของอี-เลิร์นนิ่ง

1) การขาดความเข้าใจในการใช้ Multimedia

การเรียนรู้เทคนิคในการใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครู/อาจารย์ ควรจะได้รับการฝึกอบรมก่อนการนำสื่อต่างๆ ไปใช้ในสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะ Multimedia ที่ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้น จะมีขั้นตอนการใช้งานที่ควรจะต้องได้รับการเรียนรู้มาก่อนจึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวในการนำไปใช้งาน นอกจากนั้นการใช้สื่อการเรียนการสอนที่มากเกินไปบางครั้งอาจจะเป็นการบั่นทอนทักษะในการสร้างจินตนาการของนักเรียนได้ ซึ่งทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนลดลงได้

2) การมองข้ามการพัฒนา EQ

ผู้ที่มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ (EQ) สูงจะเป็นผู้ที่มีความสามารถที่จะอยู่และทำงานร่วมกันกับเพื่อนในสังคมได้เป็นอย่างดี และส่วนใหญ่คนผู้นั้นจะประสบความสำเร็จในชีวิตทั้งในหน้าที่การงานและครอบครัว การเรียนการสอนบางประเภทในอี-เลิร์นนิ่งจะเป็นการศึกษาด้วยตนเอง ไม่ต้องอาศัยชั้นเรียนไม่มีเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนขาดการเรียนรู้บางด้านของสังคมในชั้นเรียน เช่น ความมีมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม การปรึกษาหารือกัน เป็นต้น ซึ่งหากมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไปก็จะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการด้าน EQ ลดลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การละเลยความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

ผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนที่ทันสมัยมีการใช้อุปกรณ์ IT สามารถรอบรู้และสืบค้นข้อมูลทุกอย่างที่ต้องการได้ในทุกแนวทาง แต่ความรู้เหล่านี้จะต้องควบคู่กับความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมด้วย มิฉะนั้นสังคมจะ ไม่มีความสงบสุขเนื่องจากคนส่วนใหญ่คือคุณธรรมและจริยธรรม

4) การให้ความสำคัญของสื่อมากกว่าครู/อาจารย์

บทบาทของครูจะมี 3 ด้านด้วยกันคือ เป็นผู้จัดการการเรียนรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวก และเป็นตัวกลางของการมีมนุษยสัมพันธ์ซึ่งในทางปฏิบัติจริงบทบาททั้งสามจะหลอมรวมไปด้วยกัน สื่อการเรียนการสอนที่มีในปัจจุบันนี้มีบทบาทไม่ครบตามคุณสมบัติของครูที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนถึงแม้จะมีคุณภาพดีเพียงใดคงจะ ไม่สามารถทดแทนการสอนและบทบาททั้งหมดของครูได้ คงจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5) การเสียดุลย์การค้าระหว่างประเทศ

ส่วนใหญ่ของอุปกรณ์ทางด้าน IT และสื่อ Multimedia ที่ใช้กันในประเทศของเราขณะนี้มักเป็นสินค้าที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ ดังนั้นในอนาคตหากไม่มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้สินค้าที่ผลิตในประเทศให้มากขึ้น จะส่งผลต่อการขาดดุลย์การค้าของประเทศที่จะมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

2.6.6 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอี-เลิร์นนิ่ง

- 1) นโยบายด้านการศึกษาของชาติ
- 2) วิสัยทัศน์ของผู้บริหารการศึกษาทุกระดับ
- 3) ความรู้ความสามารถด้าน IT ของครู/อาจารย์
- 4) ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 5) ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์
- 6) ความพร้อมของ Multimedia ที่มีคุณภาพ
- 7) การสนับสนุนด้านงบประมาณอย่างต่อเนื่อง

2.6.7 สรุป

การเรียนการสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีอี-เลิร์นนิ่งมาช่วยเสริมการศึกษาเรียนรู้ของนักศึกษาในสถาบันฯ นั้น เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการเตรียมบัณฑิตออกสู่ตลาดแรงงานในปัจจุบันอี-เลิร์นนิ่งเป็นเส้นทางลัดอีกเส้นทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ในสถาบันฯ ให้สามารถเข้าสู่สังคมยุค IT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น IT เพื่อการศึกษาในหลายๆ รูปแบบจึงถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ก็จะเป็นการเตรียมความพร้อมทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมที่จะเข้าสู่สังคมยุคต่อไป

2.7 เครื่องมือสำหรับสร้างและพัฒนาเว็บเพจ

2.7.1 Flash MX

ในทุกวันนี้คงไม่มีใครปฏิเสธว่าปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของเราและบทบาทในทุกส่วนกลุ่มคน ทุกเพศทุกวัย ด้วยเหตุนี้ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนเว็บจึงได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว จากสมัยก่อนที่มีแต่การแสดงผลภาพนิ่งธรรมดา มาจนถึงวันนี้ได้มีการนำภาพเคลื่อนไหวและเสียงเข้ามาประกอบ รวมทั้งเอฟเฟ็กต์พิเศษมากมาย ทำให้การนำเสนอข้อมูลได้เปลี่ยนไป และทำให้อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้มากกว่าเดิม

การเปลี่ยนแปลงในการนำเสนอข้อมูลบนเว็บทำให้ Web Master (ผู้เขียนและพัฒนาเว็บไซต์) ต้องหาวิธีในการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจ มีลูกเล่นที่หลากหลาย ทั้งภาพและเสียง แต่การทำเช่นนี้ก็สร้างปัญหาใหญ่ที่เดียว เพราะการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจผู้ชม โดยการใช้ลูกเล่นต่างๆ นั้น นอกจากจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนแล้ว ยังมีผลทำให้หน้าเว็บที่สร้างมีขนาดใหญ่ด้วย ซึ่งด้วยความจำกัดทางด้านความเร็วของอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ จึงอาจทำให้หน้าเว็บนั้นโหลด ช้าจนผู้ใช้อาจไม่สามารถทนรอได้

สิ่งเหล่านี้สร้างปัญหาให้เราต้องหาทางออก และเราก็พบทางออกของปัญหาเหล่านี้โดยการใช้ Flash ซึ่งไม่เพียงแต่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ การนำไฟล์ภาพยนตร์เข้ามาใน Flash หรือลูกเล่น บนเว็บเท่านั้น แต่เราสามารถนำ Flash สร้างหน้าเว็บที่ตอบโต้กับผู้ใช้ได้อีกด้วย อีกทั้งชิ้นงานที่ได้ยังมีขนาดเล็กทำให้ไม่สร้างปัญหาเมื่อต้องนำมาเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต

นอกจากการใช้สร้างหน้าเว็บแล้ว เรายังสามารถนำ Flash ไปใช้ในการสร้างภาพกราฟฟิก การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสไลด์โชว์, เกมและการสร้างโปรแกรมที่โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ด้วย คุณสมบัติที่หลากหลาย การใช้งานง่าย และให้ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บจึงทำให้ Flash กลายเป็นโปรแกรมที่ร้อนแรงและได้รับความนิยมอย่างสูง

2.7.2 Dreamweaver MX

เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia ซึ่งเป็นบริษัทที่พัฒนาและออกแบบโปรแกรมทางด้านกราฟฟิก รวมไปถึงเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจมากมาย ปัจจุบัน Dreamweaver ได้ถูกพัฒนาเป็นเวอร์ชัน MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเว็บเพจไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับผู้เริ่มต้น หากเพียงตั้งใจ และให้ความสนใจกับการพัฒนาเว็บเพจ เท่านั้นเองเว็บเพจของเราก็สามารถเกิดขึ้นได้ แม้ไม่มีความรู้ในส่วนของภาษา HTML ก็ไม่เป็นปัญหาสำหรับการสร้างเว็บเพจ

เว็บเพจเป็นการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ และเนื้อหาด้านมัลติมีเดีย โดยส่วนใหญ่จะสร้างจากภาษา HTML จะช่วยให้เราเข้าใจถึงโครงสร้างเว็บเพจแต่ละส่วนได้เป็นอย่างดีแม้ Dreamweaver จะช่วยให้เราสามารถสร้างเว็บเพจได้โดยไม่ต้องมีความรู้ด้าน HTML เลยเพราะโปรแกรมเหล่านี้จะสร้างโค้ด HTML ให้กับเราโดยอัตโนมัติอย่างไรก็ตาม หากเราต้องการแก้ไขบางอย่างในเว็บเพจที่สร้างเป็นการเจาะจง บ่อยครั้งเราจะพบว่าโปรแกรมเหล่านี้จะไม่สามารถทำในสิ่งที่เราต้องการได้

ในกรณีเช่นนี้ หากเรามีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา HTML ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก เพราะทำให้เราเข้าไปแก้ไขโค้ด HTML ที่ใช้สร้างหน้าเว็บเพจนั้นได้เองโดยตรง นั่นหมายความว่าความเข้าใจด้าน HTML นอกจากจะช่วยให้เราเข้าใจหลักการทำงานของเว็บแล้ว ยังช่วยให้เราสามารถควบคุมการสร้างเว็บเพจได้โดยไม่ถูกจำกัดใดๆ

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

การออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ระบบอี-เลิร์นนิ่งของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นการนำเสนอบทเรียนที่เน้นความต้องการของเนื้อหา พร้อมภาพประกอบเนื้อหาตามหลักสูตรของสถาบันฯ โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ และมีแบบทดสอบประจำบทเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาศึกษาได้ทดสอบความรู้ก่อนเรียนและที่ได้จากการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ศึกษาคำอธิบายรายวิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสวิชา 03347401 ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2547 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่จะบรรจุในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

หลักการพื้นฐาน ศึกษาเรื่องคลื่น สายนำสัญญาณ ท่อนำสัญญาณ เรโซเนเตอร์ หลักการของสายอากาศ ทฤษฎีกลับกัน ฟังก์ชันของกรีนเทนเซอร์ สมการอินทิเกรต ฟังก์ชันคลื่นแบบระนาบ ฟังก์ชันคลื่นแบบทรงกระบอก ฟังก์ชันคลื่นแบบทรงกลม เทคนิคของเพอร์เทอร์เบชัน เพอร์เทอร์เบชันของท่อนำสัญญาณ เพอร์เทอร์เบชันของคาร์วิตี โครงข่ายไมโครเวฟ และตัวต่อของท่อนำสัญญาณ

เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งออกได้เป็น 4 บทเรียนดังนี้

บทที่ 1 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์

บทที่ 2 คลื่นระนาบแบบคงที่

บทที่ 3 สายนำสัญญาณ

บทที่ 4 การนำสมการของแมกซ์เวลล์ไปประยุกต์ใช้กับส่วนอื่นๆ

3.2 การสร้างสคริปบทเรียน

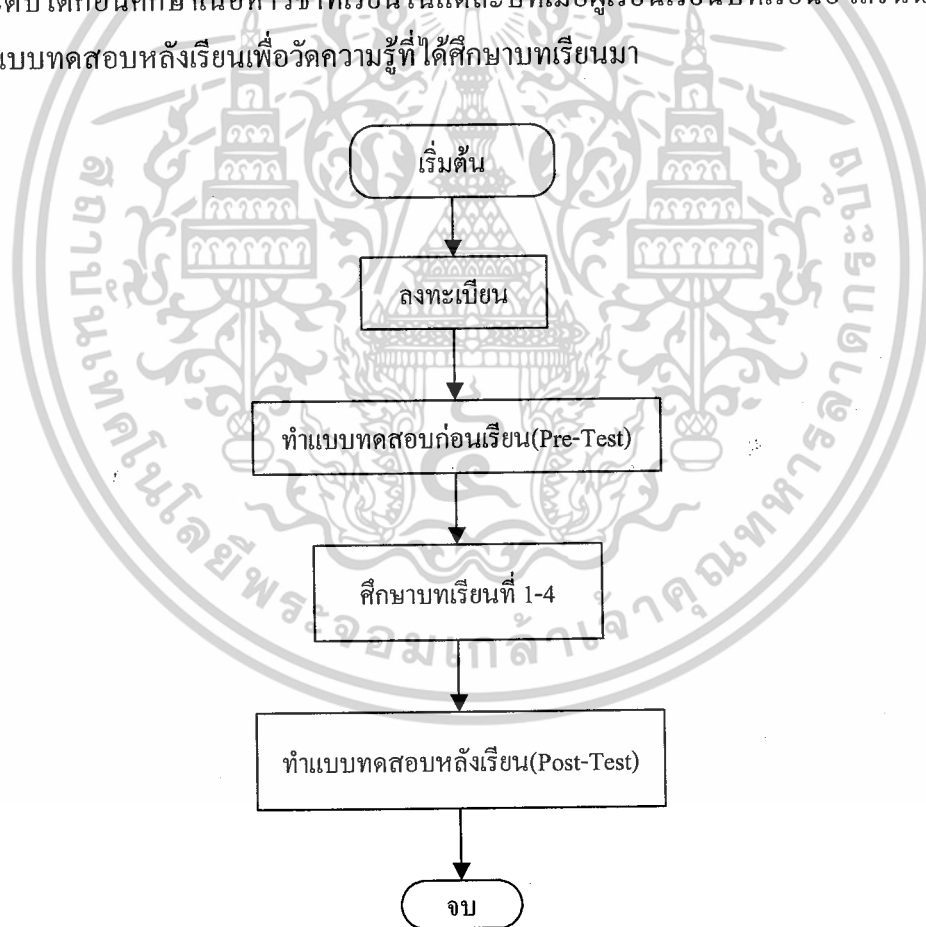
การสร้างสคริปบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็น **ศึกษารูปแบบของสคริป** ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำเอาข้อมูลในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลืนแม่เหล็กไฟฟ้า มาเขียนสคริป
3. สร้างสคริปบทเรียน
4. นำสคริปที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ
5. ปรับปรุงรายละเอียดของสคริปตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 การเขียนผังงานการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

ผังงาน (Flowchart Lesson) ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลืนแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นการเขียนแผนผังขั้นตอนการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ตั้งแต่การลงทะเบียนใส่ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน เมื่อระบบตรวจสอบก็จะเข้าหน้าจอแรกสำหรับเลือกทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินผู้เรียนว่ามี ความรู้ระดับใดก่อนศึกษาเนื้อหาวิชาที่เรียนในแต่ละบทเมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เสร็จแล้วก็ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ที่ได้ศึกษาบทเรียนมา



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการเขียนผังงานการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ดำเนินการออกแบบดังนี้

3.4.1 การสร้างภาพประกอบเนื้อหาด้วยโปรแกรม Flash MX

การเขียนโปรแกรมนั้นจะต้องศึกษาการใช้งานของโปรแกรมและการใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรมตลอดจนการประยุกต์ใช้ โดยช่วยในการสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีคุณภาพยิ่งขึ้น เช่น การใช้เครื่องมือที่ตัว Tool Box ของการใช้โปรแกรม Flash MX ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการสร้างบทเรียนและการใช้แท็บ Insert (Insert Bar) ในโปรแกรม Dreamweaver MX ในการสร้างรูปแบบหรือหน้าตาของบทเรียนให้ทำตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ Tool Box นี้จะมีลักษณะเป็นไอคอน (ไอคอน หมายถึง สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ)

3.4.2 การทำงานของ Tool Box ของโปรแกรม Flash MX

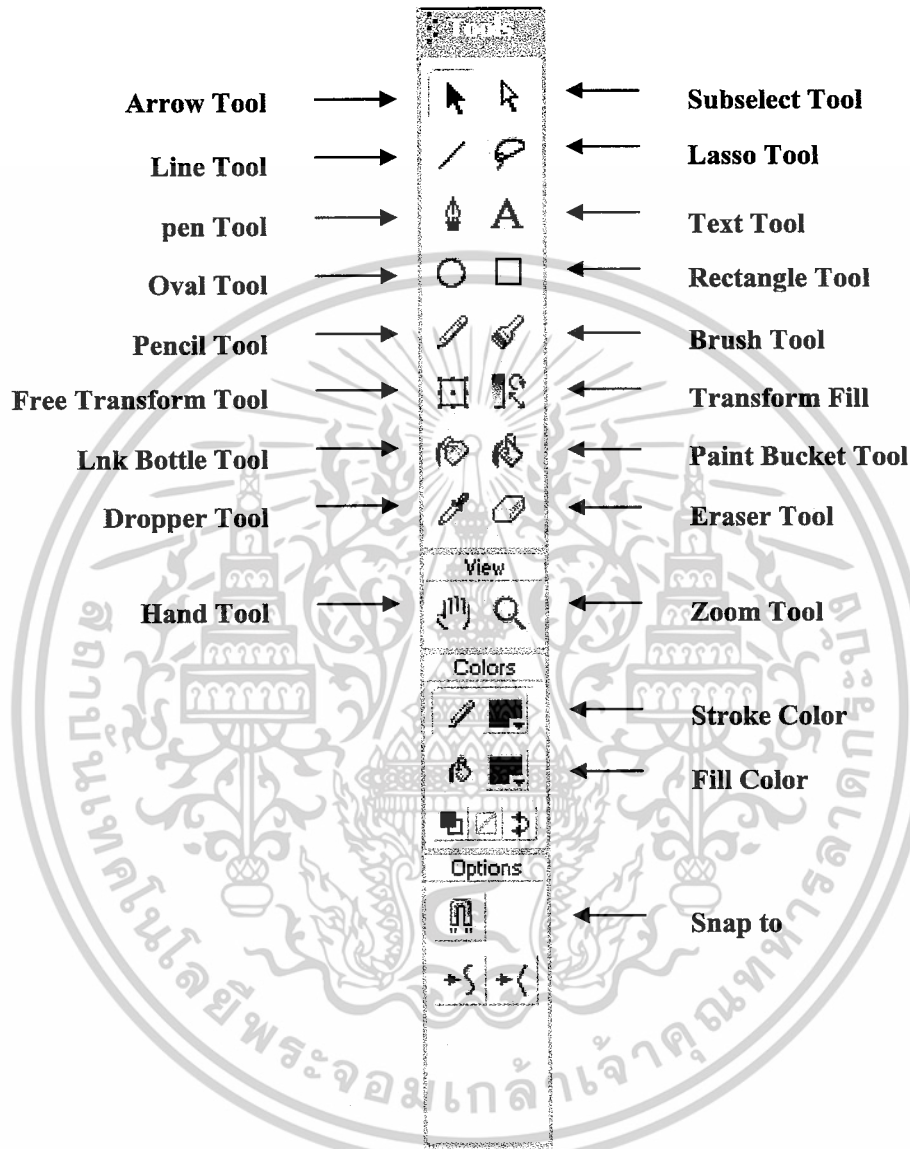
การทำงานของ Tool Box คือ

1. ไอคอน Arrow Tool คือเครื่องมือที่ใช้เลือกชิ้นงานทั้งชิ้นงาน เลือกเฉพาะขอบ และเพียงบางส่วนของภาพ
2. ไอคอน Lasso Tool คือเครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งส่วนของภาพได้อย่างอิสระและมีความยืดหยุ่นมากที่สุด
3. ไอคอน Zoom Tool คือเครื่องมือที่ใช้ขยายภาพเพื่อเก็บรายละเอียดของภาพได้ดียิ่งขึ้น และย่อขนาดของภาพให้เล็กลง
4. ไอคอน Rectangle Tool คือเครื่องมือที่ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยม
5. ไอคอน Free Transform Tool คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับเปลี่ยนขนาดของชิ้นงาน
6. ไอคอน Subselect Tool คือเครื่องมือที่ใช้ดัดแปลงรูปทรงของชิ้นงานโดยทำให้ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวไปตามที่ต้องการ
7. ไอคอน Dropper Tool คือเครื่องมือที่ใช้เก็บสีจากรูปภาพที่ต้องการนำมาใช้นอกเหนือจากสีเดิมที่มีอยู่แล้ว
8. ไอคอน Text Tool คือใช้สำหรับพิมพ์ตัวอักษรที่ต้องการ
9. ไอคอน Paint Bucket Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกเติมสีให้กับชิ้นงานยกเว้นขอบรูปของชิ้นงาน
10. ไอคอน Pen Tool คือเครื่องมือที่ใช้วาดเส้นและส่วนโค้งต่างๆ
11. ไอคอน Oval Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูปวงกลมและวงรีในลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับของงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้น เหมาะสำหรับการวาด ภาพเป็นร่างหรือการขีดเส้นต่างๆ



รูปที่ 3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX

13. ไอคอน Eraser Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถลบส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออกได้
14. ไอคอน Ink Bottle Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีเส้นขอบภาพ
15. ไอคอน Dropper Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถเลือกสีจากภาพที่เราเฝ้าอยู่ได้โดยที่เราไม่

ต้องไปเปรียบเทียบกับสีเอง

16. ไอคอน Transform Fill Tool คือเครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งการไล่โทนสีแบบ Linear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

17. ไอคอน Hand Tool ในกรณีที่ภาพมีขนาดใหญ่ไม่สามารถมองเห็นทุกส่วนของภาพได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหน้าจอเดียว เราสามารถเลื่อนภาพเพื่อดูภาพในทุกจุดได้

18. ไอคอน Stroke Color เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกสีได้ตามที่ต้องการ
19. ไอคอน Fill Color เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีพื้น
20. ไอคอน Snap Tool เป็นเครื่องมือที่หาจุดสัมผัสของเส้นตรงหรือเส้นโค้ง

3.4.3 การใช้งาน แท็บ Insert ของโปรแกรม Dreamweaver MX

เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้สร้างองค์ประกอบต่างๆ (เราเรียกองค์ประกอบเหล่านี้ว่าอ็อบเจกต์) ที่จะนำมาสร้างเป็นหน้าตาของบทเรียน

1. แท็บ **Common** เป็นส่วนที่รวมอ็อบเจกต์ต่างๆ ที่เราเรียกใช้งานบ่อย ได้แก่ การแทรกภาพ การแทรกตาราง เป็นต้น



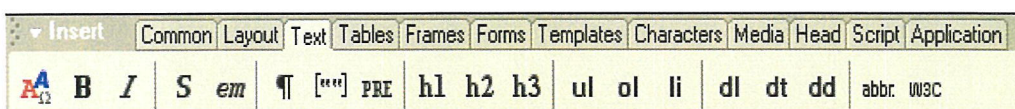
รูปที่ 3.3 แท็บ Common ของ โปรแกรม Dreamweaver MX

2. แท็บ **Layout** เป็นส่วนรวมอ็อบเจกต์ที่ช่วยในการจัดองค์ประกอบของหน้าเว็บหรือหน้าของบทเรียนให้ง่ายขึ้น



รูปที่ 3.4 แท็บ Layout ของ โปรแกรม Dreamweaver MX

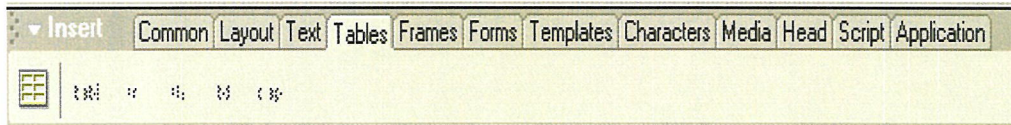
3. แท็บ **Text** รวมอ็อบเจกต์การใช้งานตัวอักษรที่อยู่ภายในเว็บเพจหรือบทเรียน



รูปที่ 3.5 แท็บ Text ของ โปรแกรม Dreamweaver MX

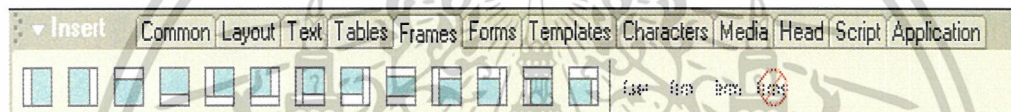
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แท็บ Table เป็นอ็อบเจกต์ที่ใช้ในการสร้างตารางให้กับเว็บเพจหรือบทเรียน



รูปที่ 3.6 แท็บ Table ของโปรแกรม Dreamweaver MX

5. แท็บ Frames ใช้สำหรับแบ่งพื้นที่ในการแสดงผลของหน้าเว็บเพจหรือบทเรียนให้ออกเป็นส่วนย่อย



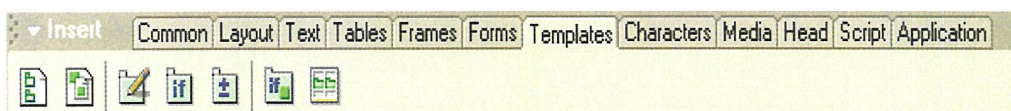
รูปที่ 3.7 แท็บ Frames ของโปรแกรม Dreamweaver MX

6. แท็บ Forms แท็บอ็อบเจกต์ที่ใช้ในการสร้างแบบฟอร์มสอบถามและตัวเลือกต่างๆ



รูปที่ 3.8 แท็บ Forms ของโปรแกรม Dreamweaver MX

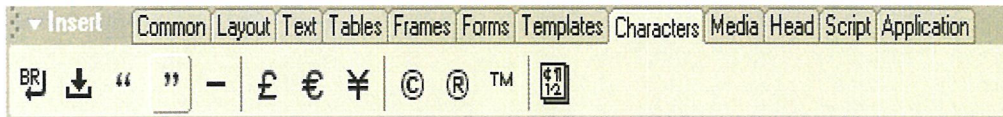
7. แท็บ Templates กำหนดรูปแบบ หรือที่เรียกว่า Template ให้กับเว็บเพจ, เว็บไซต์หรือบทเรียนของเรา



รูปที่ 3.9 แท็บ Templates ของโปรแกรม Dreamweaver MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แท็บ **Characters** เป็นกลุ่มอ็อบเจกต์ที่ใช้ตัวอักษรและสัญลักษณ์พิเศษต่างๆ เช่น สัญลักษณ์เงินเยน เป็นต้น



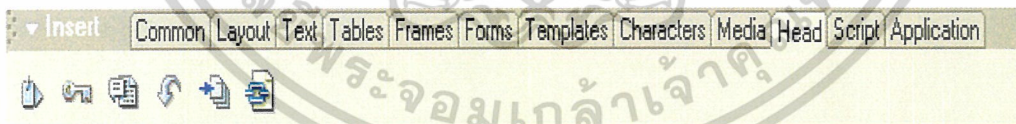
รูปที่ 3.10 แท็บ Characters ของโปรแกรม Dreamweaver MX

9. แท็บ **Media** ใช้สำหรับแทรกส่วนที่เป็นไฟล์วิดีโอ, ภาพเคลื่อนไหว, Flash, Java applet, ActiveX หรือ Plugin ในหน้าเว็บและในบทเรียน



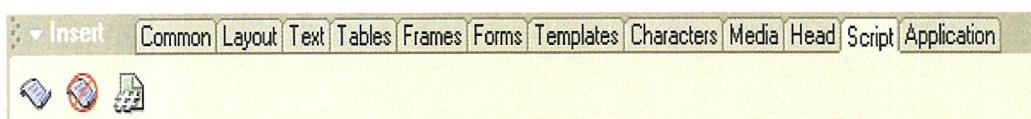
รูปที่ 3.11 แท็บ Media ของโปรแกรม Dreamweaver MX

10. แท็บ **Head** เป็นการแทรกคำสั่ง HTML เสริมในหน้าเว็บเพจหรือบทเรียนที่สร้าง อาทิ คำบรรยายเว็บไซต์, บทเรียน, คีย์เวิร์ดหรือคำที่ใช้ในการค้นหาเว็บไซต์โดย Search Engine เป็นต้น



รูปที่ 3.12 แท็บ Head ของโปรแกรม Dreamweaver MX

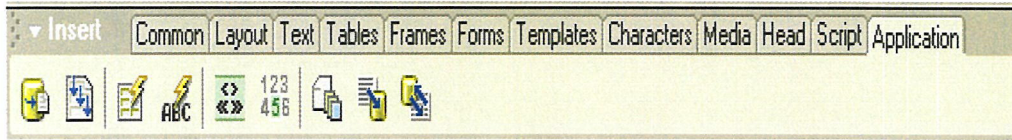
11. แท็บ **Script** แทรกภาษาสคริปต์ เช่น Javascript หรือ VBScript เข้าไปในเว็บหรือบทเรียน



รูปที่ 3.13 แท็บ Script ของโปรแกรม Dreamweaver MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

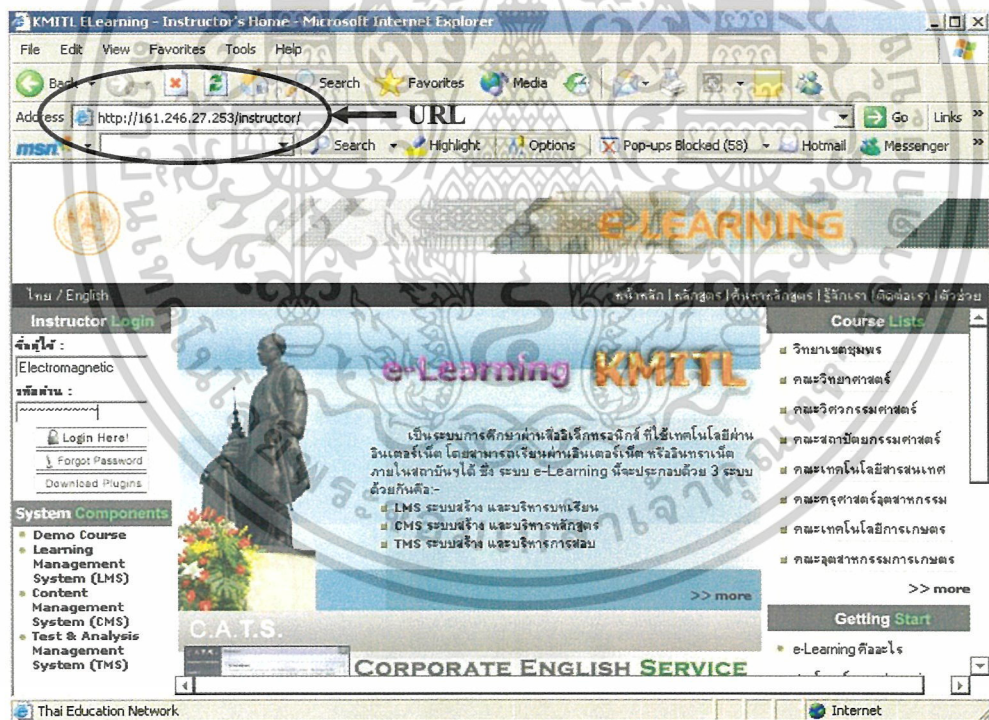
12. แท็บ Application เป็นแท็บรวมอ็อบเจกต์สร้างแอปพลิเคชันติดกับฐานข้อมูลผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 3.14 แท็บ Application ของโปรแกรม Dreamweaver MX

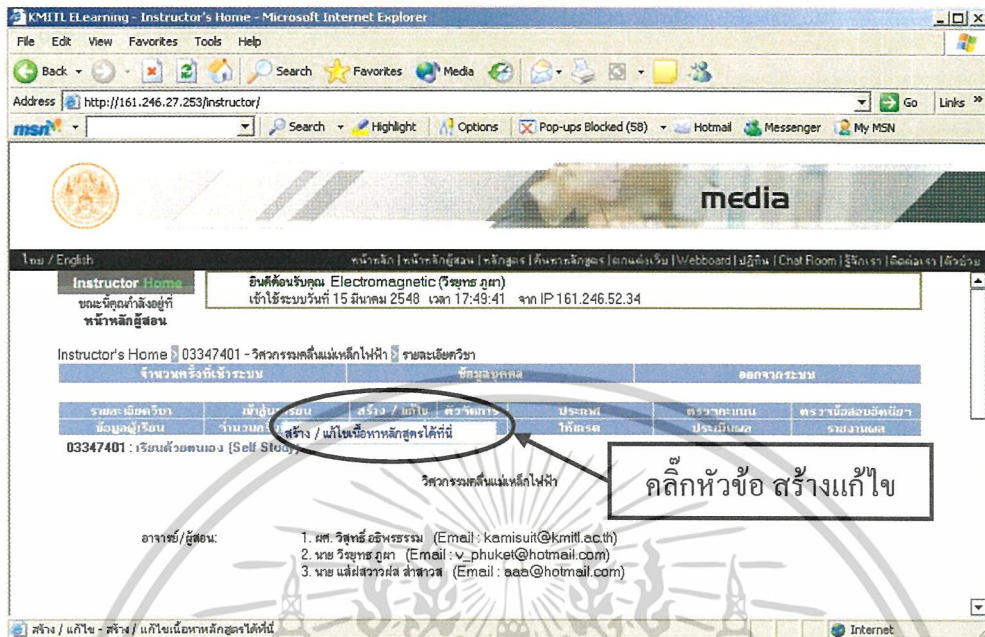
3.4.4 การพัฒนาบทเรียนด้วยระบบ E-Learning ของสถาบัน

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



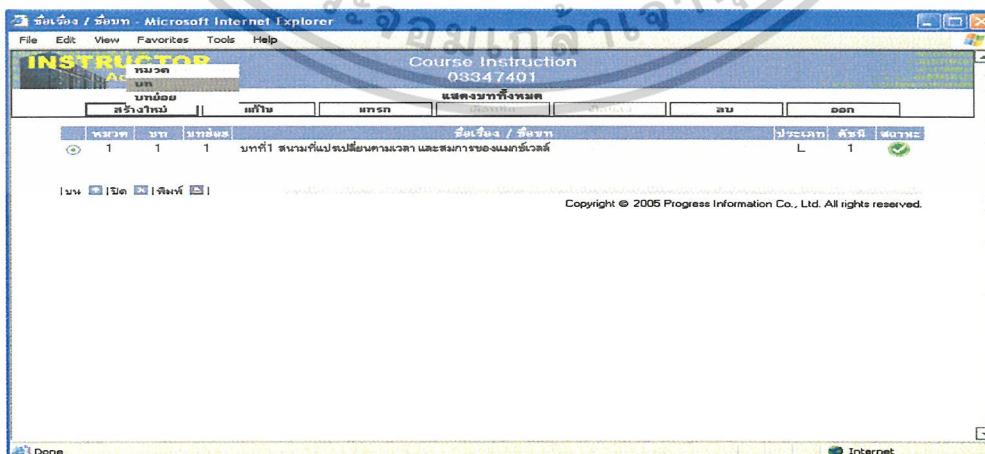
รูปที่ 3.15 หน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 การสร้างและแก้ไขบทเรียน

1. พิมพ์ชื่อผู้ใช้ (User Name) รหัสผ่าน (PassWord) และคลิกเมาส์ที่ Login Here
2. จากนั้นคลิกเมาส์ที่หัวข้อ “สร้าง/แก้ไข” บทเรียนเพื่อสร้างบทเรียน
3. เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังภาพนี้แล้ว จะเริ่มทำการสร้างเนื้อหาใหม่โดยการคลิก “สร้างใหม่”
4. เมื่อทำการเลือก “บท” จะเข้าสู่หน้าจอ ดังรูปที่ 3.18
5. จะปรากฏหน้าจอ ที่พร้อมจะเพิ่มจำนวนหน้ากระดาษ



รูปที่ 3.17 การเลือกหมวดย่อยการสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง / ชื่อบท : สนามไฟฟ้าสนามแม่เหล็กเปลี่ยนตามเวลาและการเหนี่ยวนำ

ชื่อเรื่อง / ชื่อบท (แบบย่อ) :

คำสำคัญเพื่อใช้ในการค้นหา :

ประเภทของบทเรียน : บทเรียน (L)

สถานะ : ทำงาน

ตกลง ยกเลิก

Copyright © 2005 Progress Information Co., Ltd. All rights reserved.

รูปที่ 3.18 การสร้างหัวข้อบทเรียน

สร้างใหม่ แก้ไข ลบ ออก

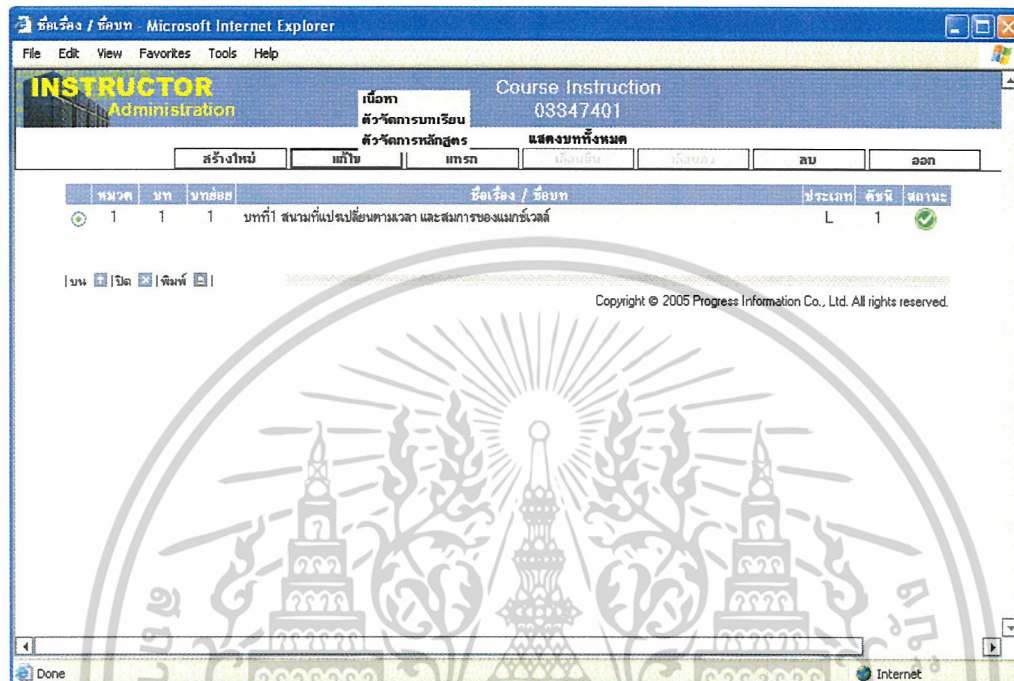
ชื่อเรื่อง / ชื่อบท	บท	ประเภท	สถานะ
สนามไฟฟ้าสนามแม่เหล็กเปลี่ยนตามเวลา และการเหนี่ยวนำ	1	L	ทำงาน

Copyright © 2005 Progress Information Co., Ltd. All rights reserved.

รูปที่ 3.19 หน้าจอบทเรียนที่สร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ให้เลือกหัวข้อ “แก้ไข” จะปรากฏรายการให้เลือก



รูปที่ 3.20 การเพิ่มเนื้อหาและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน

เนื้อหา หมายถึง การแก้ไขหรือเพิ่มจำนวนหน้าเนื้อหาในบทเรียน
 ตัวจัดการเนื้อหา หมายถึง การพิมพ์แก้ไขชื่อหัวข้อบทเรียน
 ตัวจัดการบทเรียน หมายถึง การพิมพ์แก้ไขรายละเอียด สังเขปรายวิชา และแผนการสอน
 ประกาศผู้สอน หมายถึง ผู้สอนต้องการพิมพ์หรือแก้ไขคำประกาศที่หน้าจบบทเรียน

7) ลำดับแรกจะทำการเลือก “ตัวจัดการบทเรียน” เพื่อกำหนดสังเขปรายวิชาและแผนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไขข้อมูลหลักสูตร - Microsoft Internet Explorer

แก้ไขข้อมูลหลักสูตร 03347401 วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

มหาวิทยาลัย **รหัสหลักสูตร** **ประเภทหลักสูตร** **ระดับ** **ชื่อหลักสูตร** **รายละเอียด**

รายละเอียดเพิ่มเติม (ยังไม่เข้าสู่ระบบแล้ว)

รายละเอียดเพิ่มเติม (เข้าสู่ระบบแล้ว)

รูปภาพหรือสัญลักษณ์

มีการทศสอบก่อนลงทะเบียน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

03347401

เรียนด้วยตนเอง (Self Study)

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.)

วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Browse... (เฉพาะ File HTML) Editor

Browse... (เฉพาะ File HTML) Editor

Browse...

ตกลง

Copyright © 2005 Progress Information Co., Ltd. All rights reserved.

รูปที่ 3.21 การกำหนดสิ่งเขปรายวิชา,แผนการสอน

8) จะปรากฏ หน้าจอสำหรับการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของรายวิชา เช่น หลักสูตร, รหัสวิชา, ชื่อวิชา, คำอธิบายรายวิชา เป็นต้น และยังมีรายละเอียดอื่นๆ ในตอนที่สองและตอนที่สาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 การสร้างเกณฑ์วัดผล

รูปที่ 3.22 การสร้างเกณฑ์วัดผลในตอนที่สอง

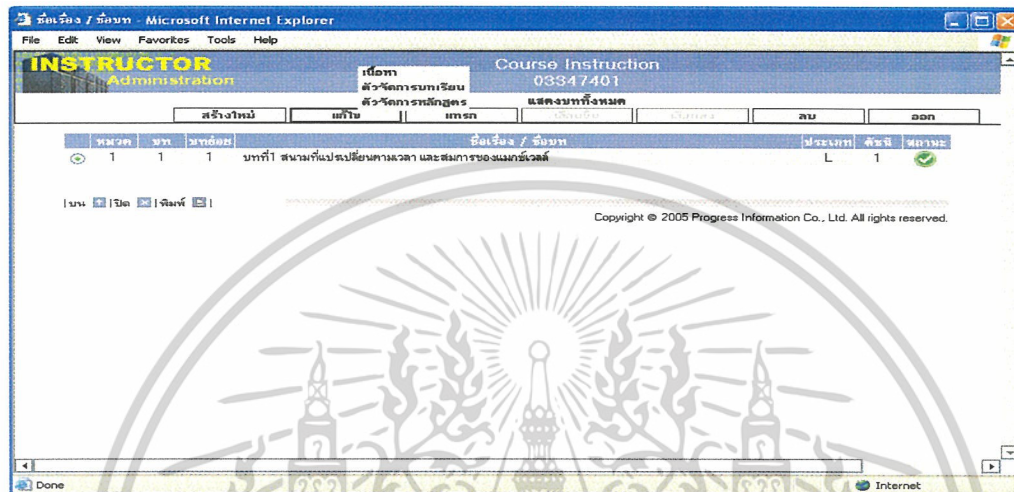
- 1) กำหนดเมนูที่หน้าจอแรกและแผนการสอนของบทเรียน

รูปที่ 3.23 การกำหนดหน้าจอแผนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใส่รายละเอียด “ประมวลรายหลักสูตร” ในตอนที่สาม

- 2) การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหาบทเรียน
- 3) จากเมนูหัวข้อ “แก้ไข” ทำการเลือก “เนื้อหา”

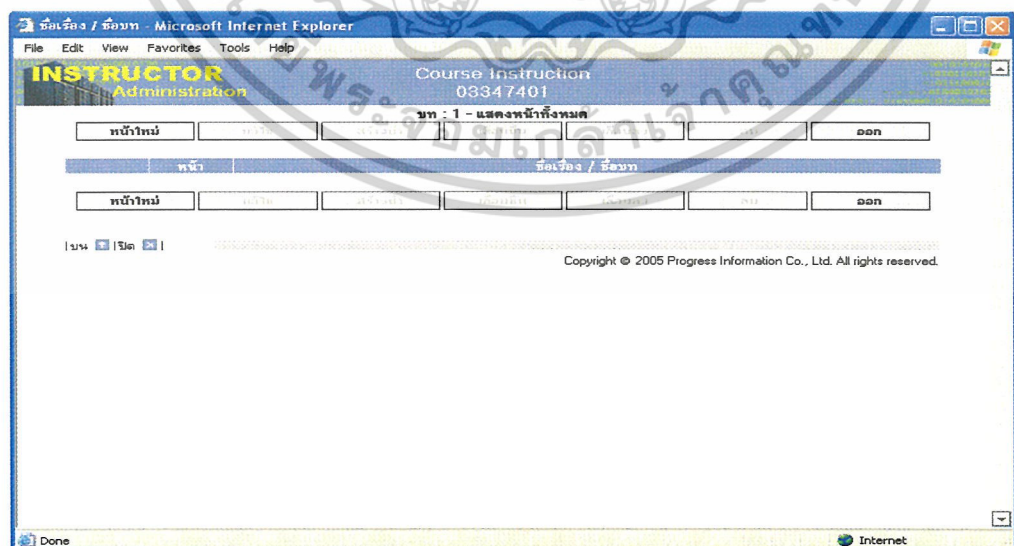


รูปที่ 3.24 การเพิ่มจำนวนหน้าและแก้ไขเนื้อหา

- 4) จะปรากฏหน้าต่างเมนูดังรูปที่ 3.24 หมายถึง ขณะนี้บทเรียนยังไม่มีจำนวนหน้า

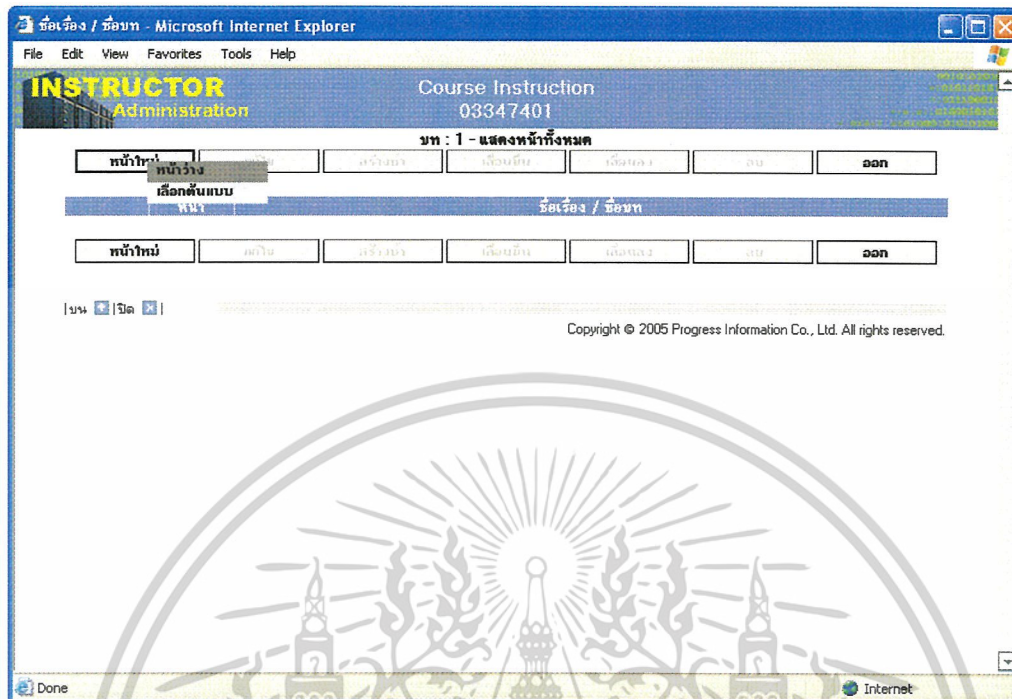
เอกสาร

- 5) ให้เลือกหัวข้อ “หน้าใหม่” และ “หน้าว่าง”



รูปที่ 3.25 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 หน้าจอการเลือกหน้าใหม่

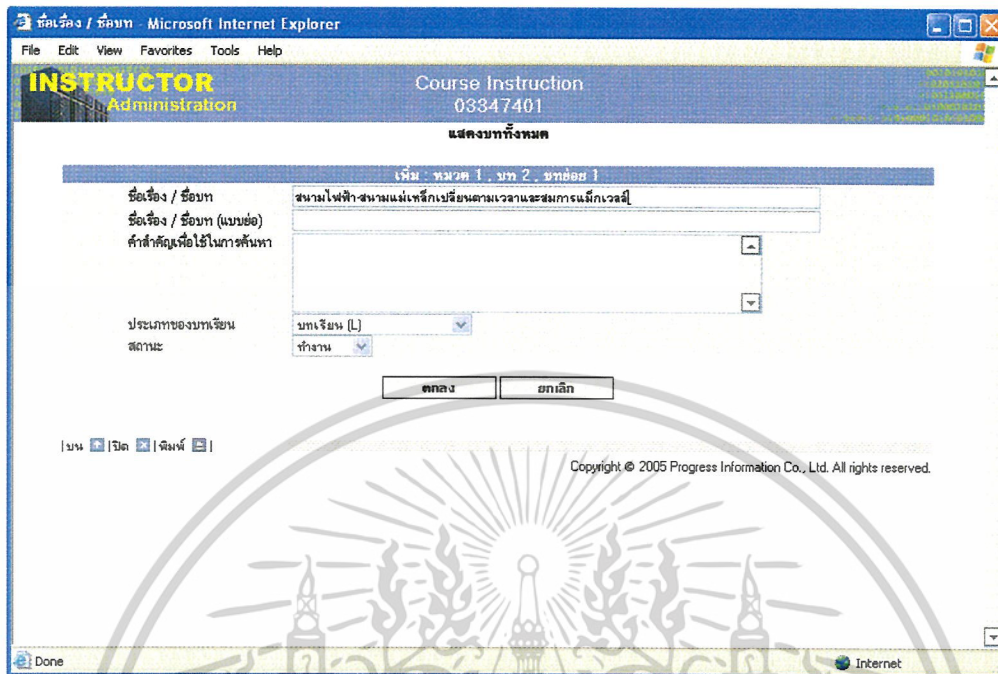
- 6) จะปรากฏหน้าเอกสารหน้าที่ 1 ขึ้น
- 7) ทำการเลือก “แก้ไข” เอกสารหน้าที่ 1 โดยจะเลือก “หน้าเนื้อหา” หรือ “หัวเรื่อง”
- 8) ถ้าเลือก “หัวเรื่อง” สามารถพิมพ์หัวข้อของเอกสารหน้าที่ 1 ได้เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วกดปุ่ม

“ตกลง”

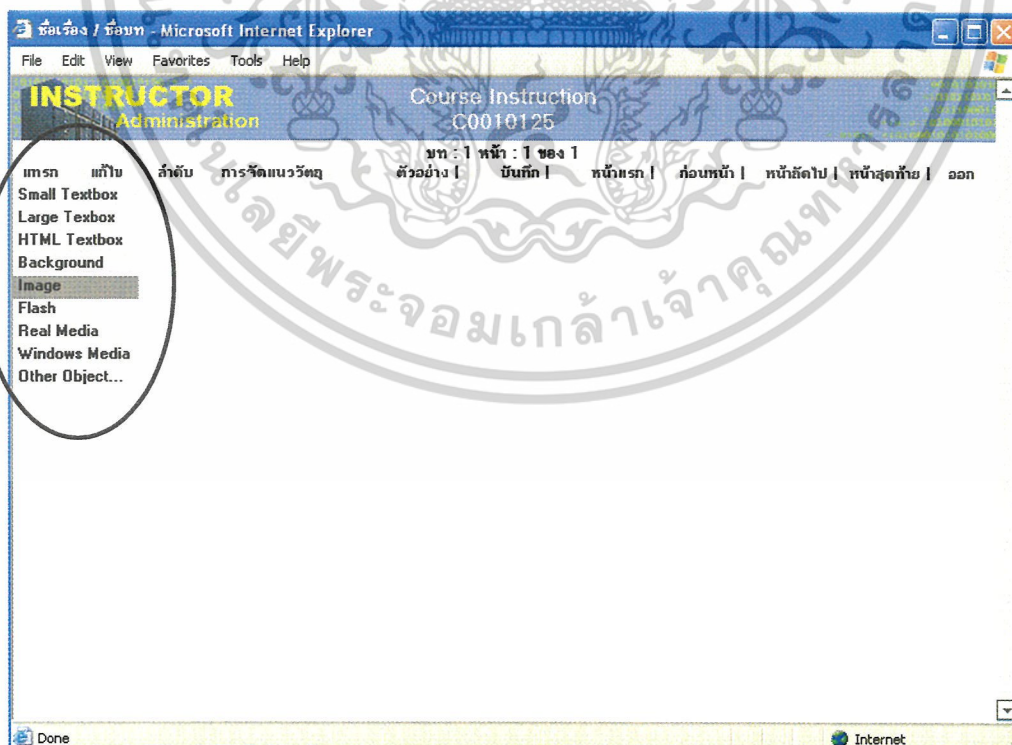
8.1) เมื่อพิมพ์ชื่อหัวข้อเรียบร้อยแล้วก็กดปุ่ม “ตกลง”

8.2) เลือก “หน้าเนื้อหา”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 หน้าจอชื่อเรื่องที่สร้าง



รูปที่ 3.28 เครื่องมือที่ใช้แทรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“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) ที่เตรียมไว้ใส่ในหน้าจอ
- 5) Real Media และ Windows Media นำภาพ Video แบบ Streaming มาปรากฏได้
- 6) Other Object .. ข้อมูลเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่มีในหัวข้อข้างบน เช่น Files

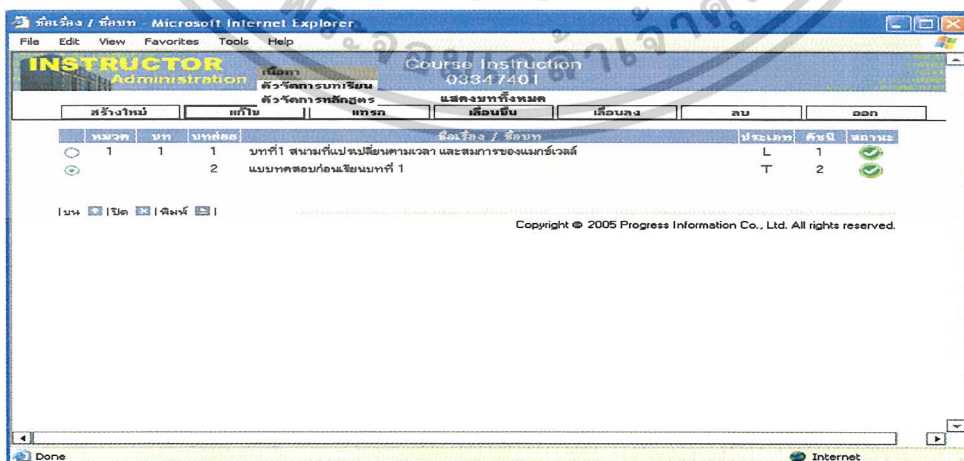
เอกสาร Microsoft Word, PowerPoint, Excel หรือ Acrobat File (PDF)

“แก้ไข” เป็นการแก้ไขสีของข้อความปรับเปลี่ยนขนาดรูปภาพ ลบ หรือย้ายตำแหน่งรูปภาพในเอกสาร ที่เคยใส่ไว้ก่อนหน้านี้

- 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

3.4.6 การสร้างแบบทดสอบ

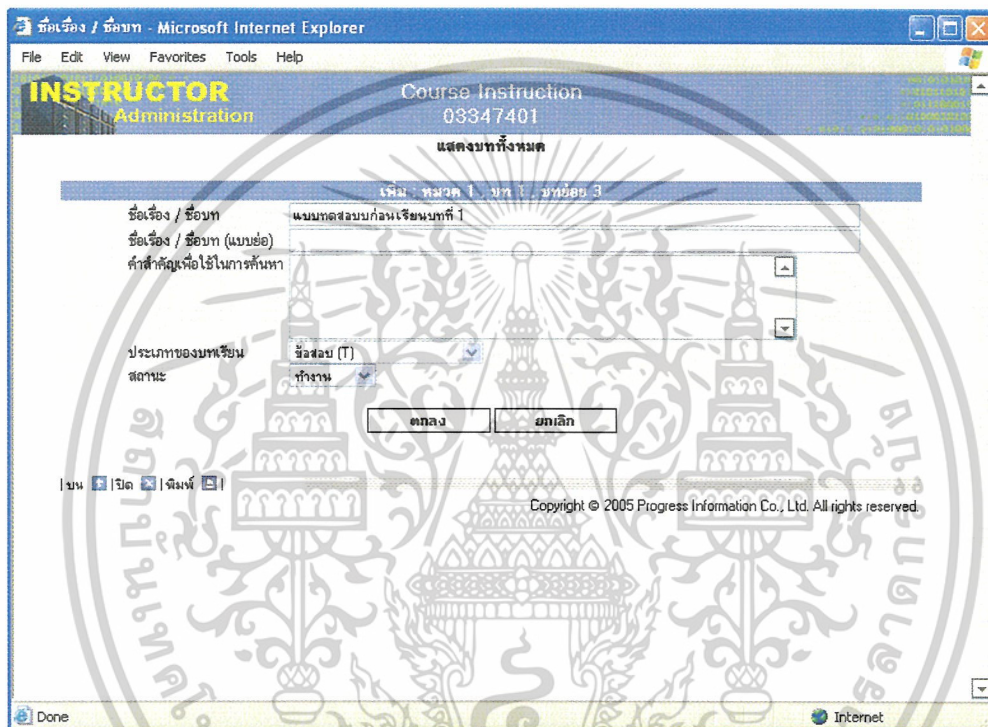
ในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมสายอากาศ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมจะมีแบบทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน ในแต่ละบท ตามวัตถุประสงค์ โดยในแต่ละบทจะมีข้อสอบที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยคอยเก็บคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนเอาไว้ และจะแสดงผลคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำได้หลังจากทำจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วก็ทำการเลือกการสร้างเนื้อหาบทใหม่



รูปที่ 3.29 การสร้างเนื้อหา บทใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเลือก “บท” เพื่อเพิ่มบทเรียนที่จะเป็นแบบฝึกหัดปรากฏดังรูปที่ 3.30 กรอกชื่อแบบฝึกหัดแล้วควรเลือกเป็น “Test” หรือ “Exercise” สำหรับการกำหนดบทเรียนเป็นแบบฝึกหัด จากนั้นกดปุ่มตกลงจะปรากฏประเภทของบทเรียนเป็นแบบ E (Evaluation) ให้ทำการเลือก “แก้ไข” เนื้อหาจะปรากฏหน้าจอ



รูปที่ 3.30 การเลือกประเภทของแบบทดสอบ

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 : คำถามเติมประโยชน์

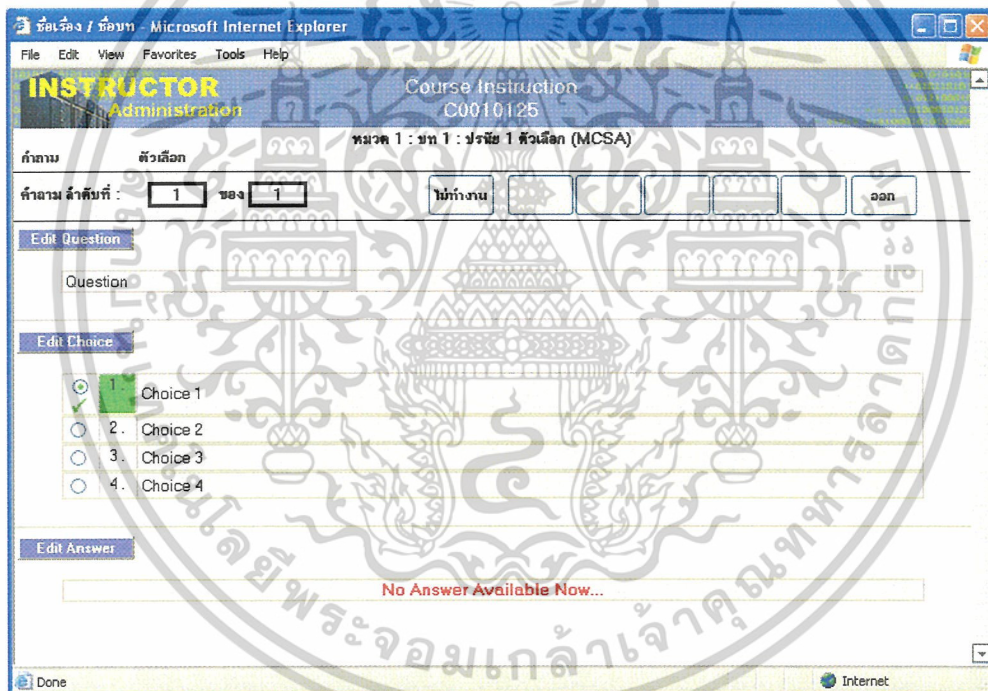
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเลือกแบบทดสอบแบบ MCSA แล้ว กดปุ่ม “แก้ไข” จะเข้าสู่หน้าจอการกำหนดข้อสอบ

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



รูปที่ 3.31 การสร้างแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก

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

4) เมื่อได้จำนวนข้อตามที่ต้องการและกลับออกมาหน้าจอแรกจะสังเกตว่าจำนวนคำถามที่ใช้เป็น 0 ขณะที่เราได้สร้างคำถามไว้ทั้งหมด 4 ข้อจำเป็นต้องกำหนดจำนวนข้อคำถามที่ต้องการโดยการกด ตัวจัดการในการจัดการ ข้อสอบ สามารถเลือกได้ว่า ต้องการใช้คำถามทั้งหมดกี่ข้อ จากที่มีทั้งหมด เพราะเราสามารถกำหนดให้ทำการสุ่มคำถามได้ ดังนั้นจำนวนข้อจึงอาจมีมากกว่าเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามที่ใช้งานจากนั้นกำหนดคะแนนแต่ละข้อ เมื่อตอบถูกคะแนนรวมที่ตอบถูกสอบผ่านเกณฑ์คะแนนสอบผ่านเป็น 0 หมายถึง ตอบถูกที่ข้อก็ผ่านแบบทดสอบชุดนี้ได้ เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยให้กดปุ่ม “บันทึก” และกดปุ่ม “ออก”

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

สำหรับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้จากการเรียนในห้องเรียน ซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยาก และยังรายวิชานี้เป็นวิชาที่ต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาโดยเฉพาะรูปภาพ เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยที่บทเรียนนี้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

2) กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาทั้งหมด 8 ข้อและด้านการผลิตสื่อทั้งหมด 8 ข้อโดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรการให้คะแนน ดังนี้

2.1) ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

5 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดีมาก

4 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดี

3 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ปานกลาง

2 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ พอใช้

1 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ควรปรับปรุง

2.2) เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดีมาก

3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดี

2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ปานกลาง

1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ พอใช้

1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ควรปรับปรุง

3) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์

ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

5) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยซึ่งผลที่ได้จากการประเมินต้องมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปจึงถือว่ามีความคุณภาพ แต่ถ้าไม่ถึง 3.5 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นการกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรม
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและการผลิตสื่อ 3 ท่านดำเนินการ
ประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สาขา
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการพัฒนามบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง



รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง

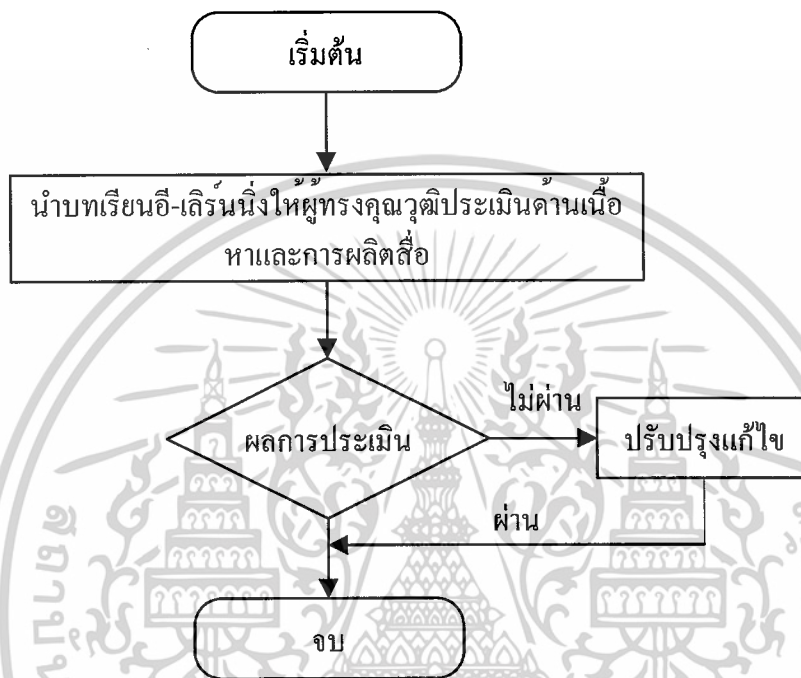
4.2 วิธีดำเนินการทดลอง

1) นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา
และสื่อการนำเสนอว่าครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 แผนผังการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4.2 ผังงานการทดลอง

4.4 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมแม่คูลิ้นเหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยในเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อย่อยเพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ

4.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านโดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	5	5	4.66	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.25	ดี
3. การนำเข้าสู่บทเรียน	4	3	4	3.66	0.00	ดี
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.25	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.00	ดีมาก
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ได้	4	4	4	4.00	0.00	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	34	32	35	4.20	0.14	ดี

4.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. การวางตำแหน่งรูปภาพ	5	4	5	4.66	0.00	ดี
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ	4	3	4	3.66	0.46	ดี
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้	5	3	5	4.33	0.21	ดี
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ	4	4	4	4.00	0.46	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4	3	4	3.66	0.25	ดี
6. การวางรูปแบบหน้าจอ	4	4	4	4.00	1.66	ดี
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อ ความหมายของเนื้อหา	4	3	4	3.66	0.46	ดี
8. บทเรียนมีลักษณะน่าสนใจใน การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.63	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	34	28	33	3.99	0.56	ดี

4.4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้จัดทำได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินทางด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อการนำเสนอ

จากตารางที่ 4.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 4.20$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมากมี 3 รายการคือ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ลำดับการนำเสนอ และความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา รายการที่อยู่ในระดับดีมี 4 รายการคือ เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีความถูกต้องของเนื้อหา ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการสอนทั่วๆไปได้ รายการที่อยู่ในระดับพอใช้มี 1 รายการคือ การนำเข้าสู่บทเรียน

จากตารางที่ 4.2 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่คุณภาพทางการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.99$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมากมี 1 รายการ คือ การวางตำแหน่งรูปภาพ ระดับดีมี 7 รายการ คือ ความเหมาะสมของรูปภาพ ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้ ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้ การวางรูปแบบหน้าจอ ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา และ บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถถ่ายทอดออกมาจากรูปแบบมัลติมีเดียมากกว่าการเรียนในห้องเรียนซึ่งต้องใช้การเงินด้านการการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้ยังช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน

ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้จัดทำได้สร้างบนระบบ LMS ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยใช้โปรแกรม Flash MX สร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนซึ่งจะบรรจุไว้ที่ <http://161.246.27.253/instructor/> โดยเมื่อเข้าสู่หน้าจะปรากฏเมนูหลักซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา บทเรียน วิชา วิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทั้งหมด 4 บท ในแต่ละบทยังมีแบบฝึกหัดก่อนเรียน และหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในแต่ละบทจะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาจะพบว่ามีเมนูใช้งานง่ายไม่สับสน การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนทำให้ผู้เรียนทราบเนื้อหาวิชาที่จะศึกษาในแต่ละบท บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาวิชาทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปได้โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาทางด้านการผลิตสื่อพบว่าการวางตำแหน่งรูปภาพ, ความเหมาะสมของรูปภาพ ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้, ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ การวางรูปแบบหน้าจอ, ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา, บทเรียนมีลักษณะน่าสนใจน่าสนใจในการเรียนอยู่ในระดับดี

การประเมินคุณภาพผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชา วิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ควรปรับปรุงรูปภาพให้แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวทั้งหมดเพื่อสื่อความหมายของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1) ปัญหา ด้านเนื้อหาที่มีความยาก ในบางส่วนต้องทำการสรุปเนื้อหาให้กะทัดรัด และได้ใจความที่ถูกต้องไม่ผิดเพี้ยนไปจากเดิม

แนวทางแก้ไข ทำการศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจ และในส่วนที่ไม่เข้าใจก็ทำการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อความถูกต้องของเนื้อหา

2) ปัญหา ด้านการสร้างรูป ในบางรูปมีรายละเอียดสูงมากจึงไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้
แนวทางแก้ไข ทำการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับรูปในบางรูปที่มีรายละเอียดสูง เช่นรูปสมิตซ์ชาร์ทก็ให้ทำการสแกนรูปแทนการสร้างใหม่

3) ปัญหา การสื่อความหมายจากภาพเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นมีความผิดเพี้ยน
แนวทางแก้ไข ทำการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับความหมายของรูปว่าต้องเป็นไปในลักษณะใดเพื่อความถูกต้องในการสื่อความหมาย

4) ปัญหา การเชื่อมโยงจากตัวโปรแกรม Dreamweaver MX เกิดความผิดพลาดไม่สามารถเชื่อมโยงได้

แนวทางแก้ไข ทำการลองผิดลองถูก และปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในปัญหาดังกล่าว

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1) พัฒนบทเรียนนี้ให้มีคุณภาพเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

2) สามารถนำโปรแกรมอื่น ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น เพื่อทำให้เกิดรูปลักษณะในรูปแบบใหม่ๆ ได้

3) สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเข้าใจแก่ผู้เรียนของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยอาจใช้โปรแกรมอื่นในการสร้างภาพ เช่น Photoshop, Flash MX

4) สามารถนำเอาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้

5) สามารถสร้างห้องสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้

6) สามารถสร้างเสียงประกอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งได้

7) ทำการปรับปรุงเนื้อหาให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2540

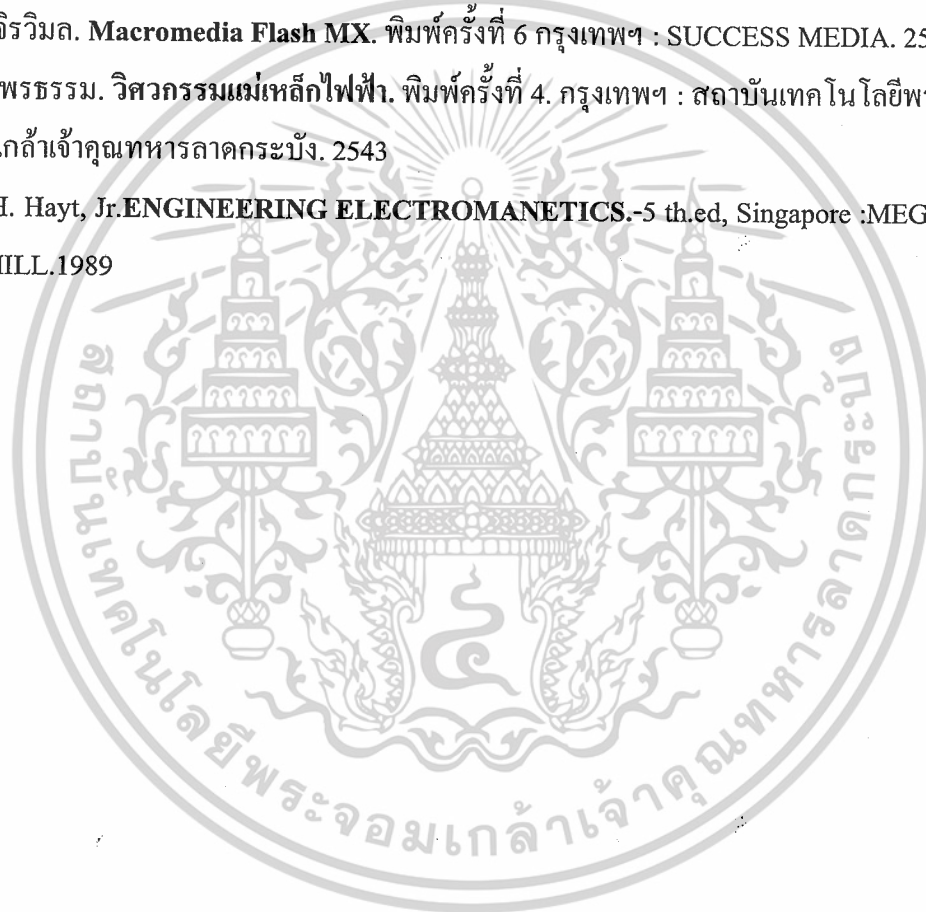
ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง. อี-เลิร์นนิ่ง. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. 2545

พันจันทร์ และคณะ. DREAMWEAVER MX. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : บริษัทซักเซสมิเดีย

ยุทธชัย รุจิรวิมล. Macromedia Flash MX. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : SUCCESS MEDIA. 2537

วิสุทธิ อธิพรธรรม. วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2543

William H. Hayt, Jr. ENGINEERING ELECTROMANETICS.-5 th.ed, Singapore : MEGRAW-HILL. 1989

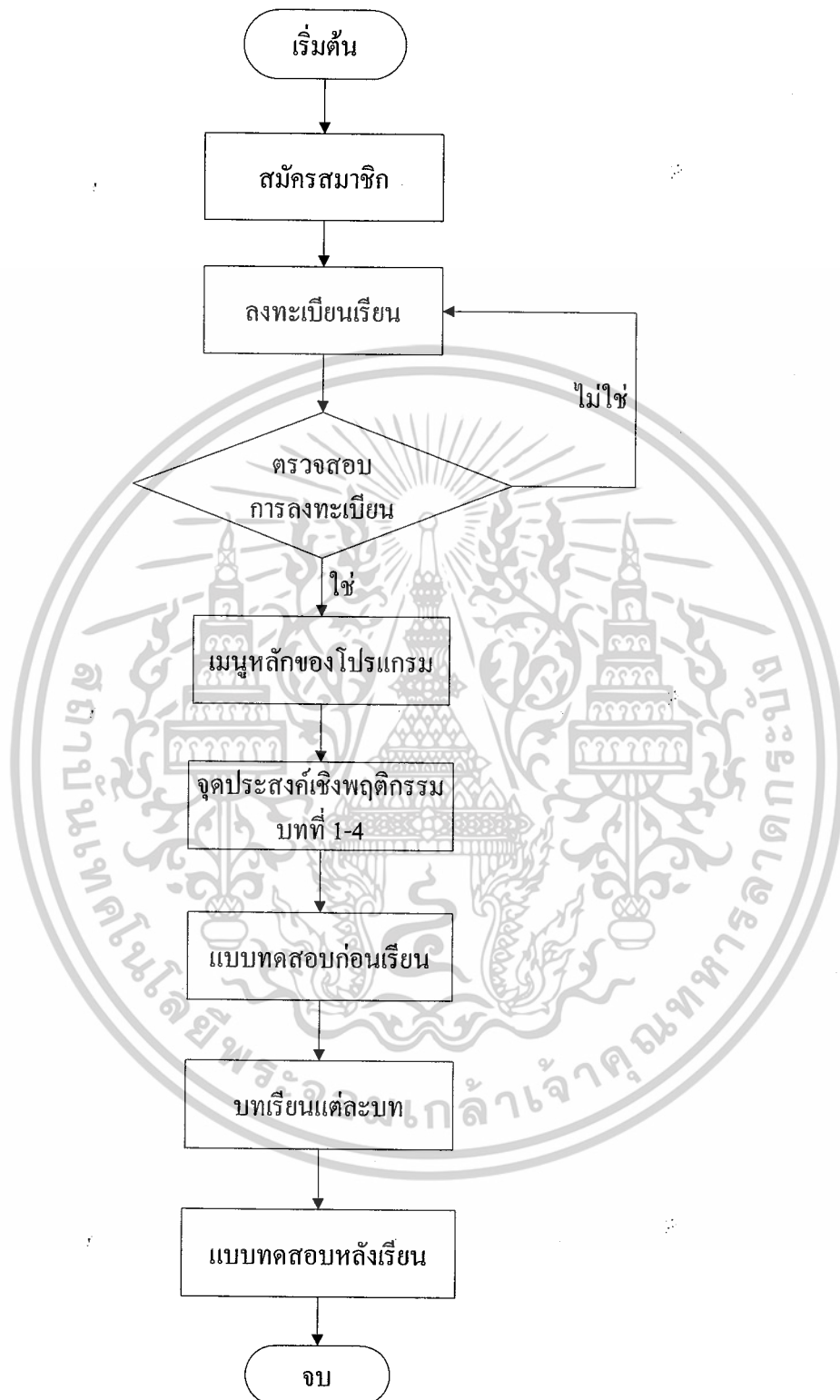


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
แผนผังการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ฟังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



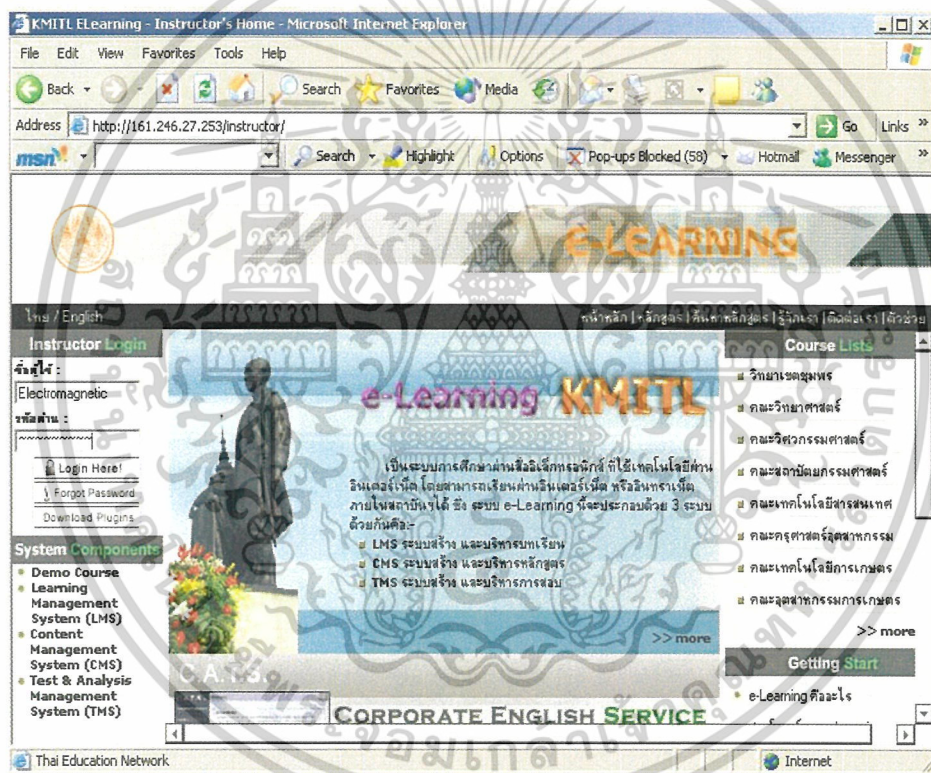
ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



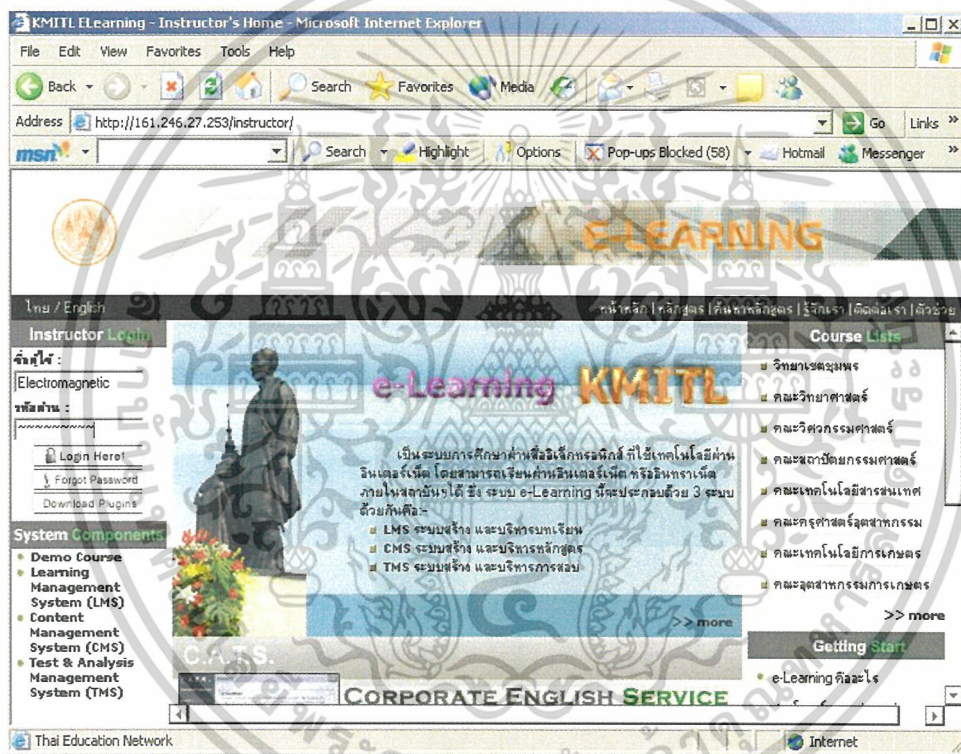
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วยการสมัครสมาชิก การลงทะเบียนเรียน การใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนศึกษาดังนี้

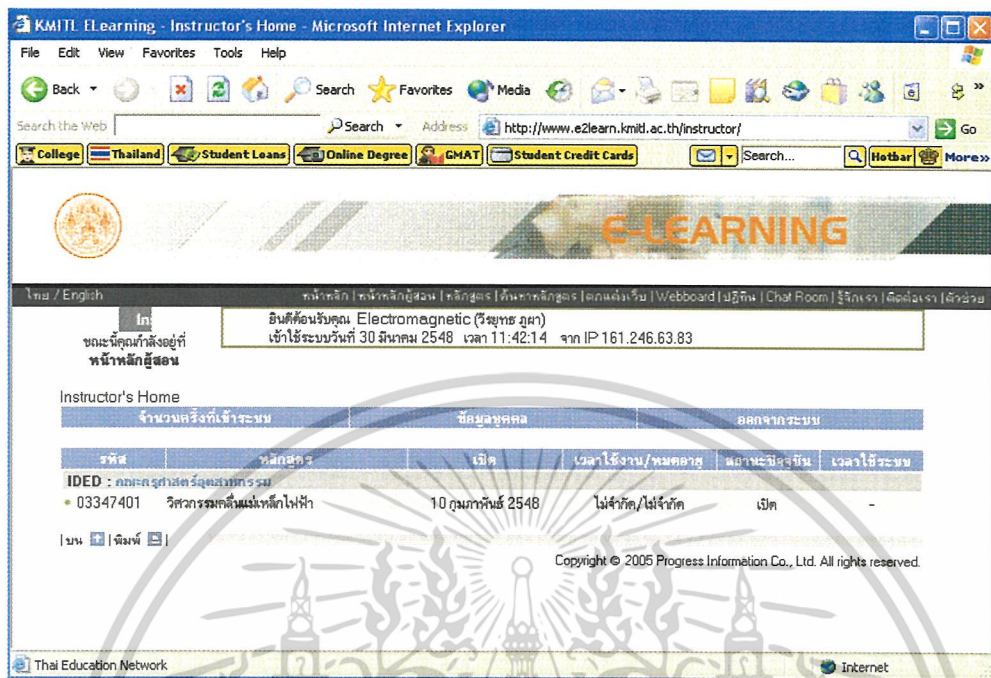
1) ทำการใส่ URL เพื่อเข้าสู่บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการพิมพ์ <http://161.246.27.253/instructor/>



รูปที่ ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน

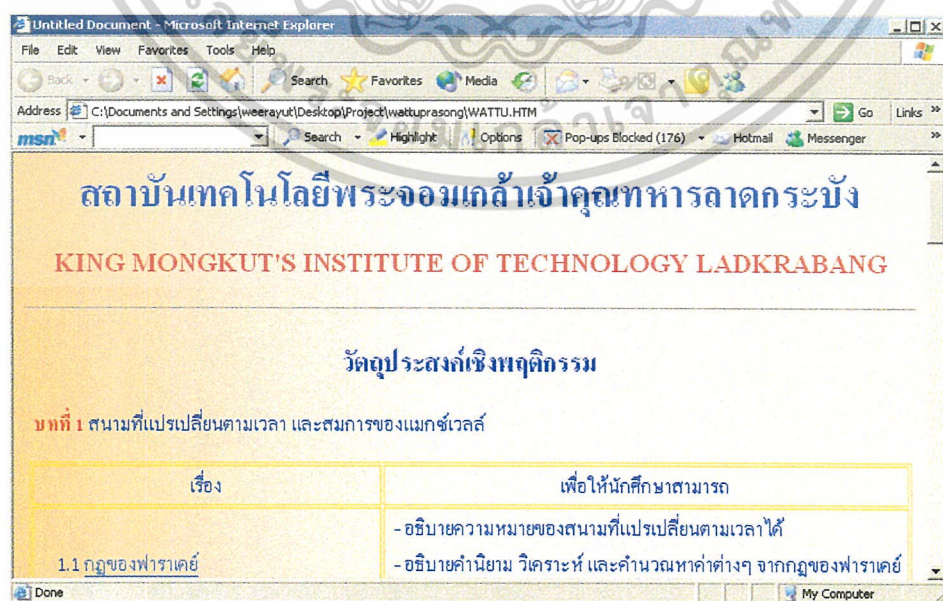
2) กรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิกเป็นสมาชิกของระบบบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จให้ทำการกดคีย์ Enter เพื่อเก็บข้อมูลของผู้สมัครเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 หน้าหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3. ต่อไปก็จะเป็นส่วนของสารบัญ โดยจะต้องเรียงตามลำดับดังคำแนะนำในการเรียน โดยลำดับแรกจะต้องทราบถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อน โดยสามารถเลือกดูวัตถุประสงค์ของแต่ละบทได้จากการคลิกที่ปุ่ม “วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม” ดังรูปที่ ข.3

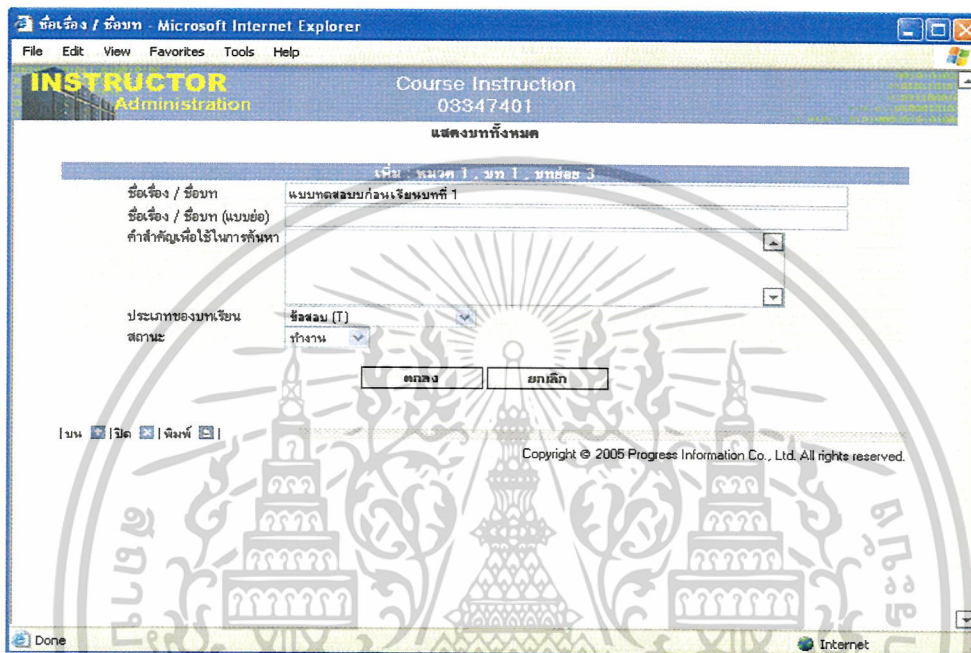


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

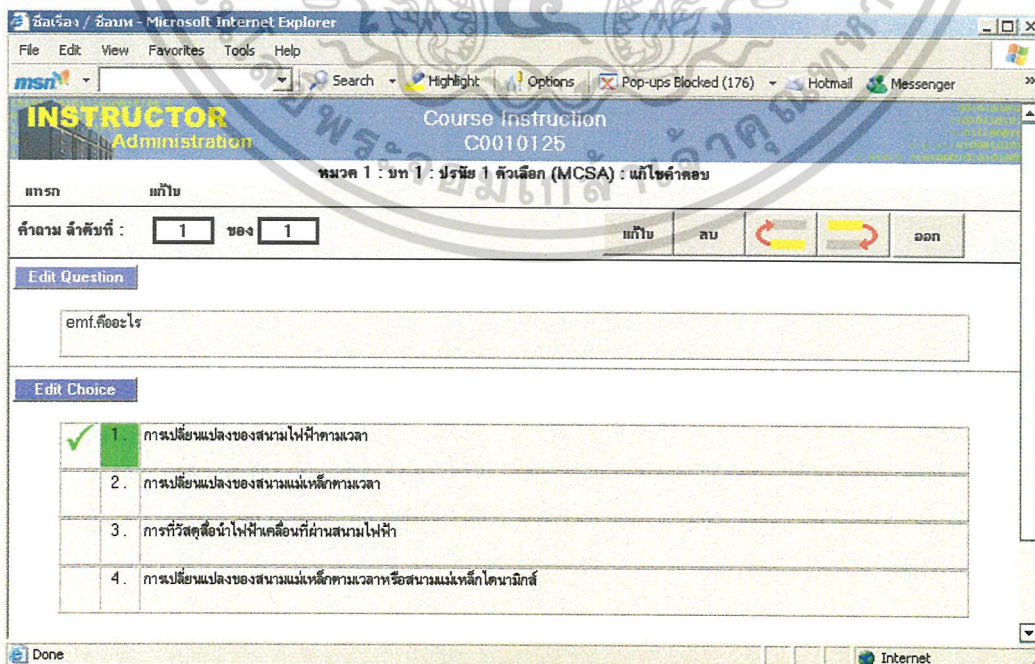
รูปที่ ข.3 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละบท

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมื่อคลิกเข้ามายังเนื้อหาในบทที่ 1 นักศึกษาจะพบกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนการเรียนโดยจะเลือกโดยสามารถเลือกสอบเพียงครั้งเดียว โดยคลิกปุ่ม “เริ่ม” หรือปุ่ม “ปิด” ดังรูปดังรูป ข.4



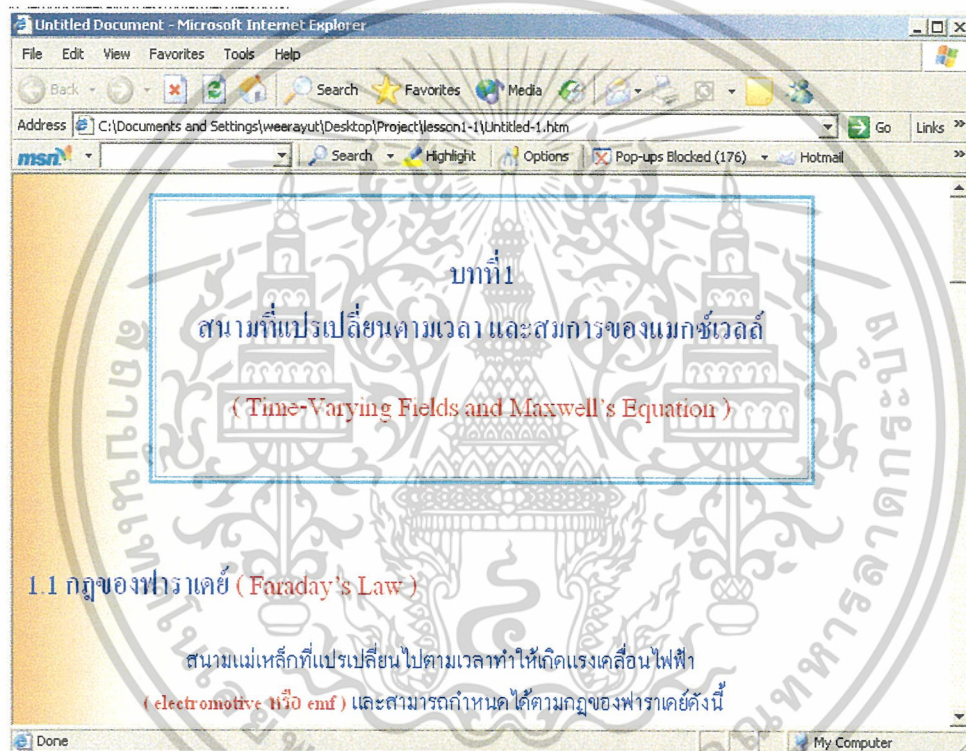
รูปที่ ข.4 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ข.5 แบบทดสอบก่อนเรียน วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

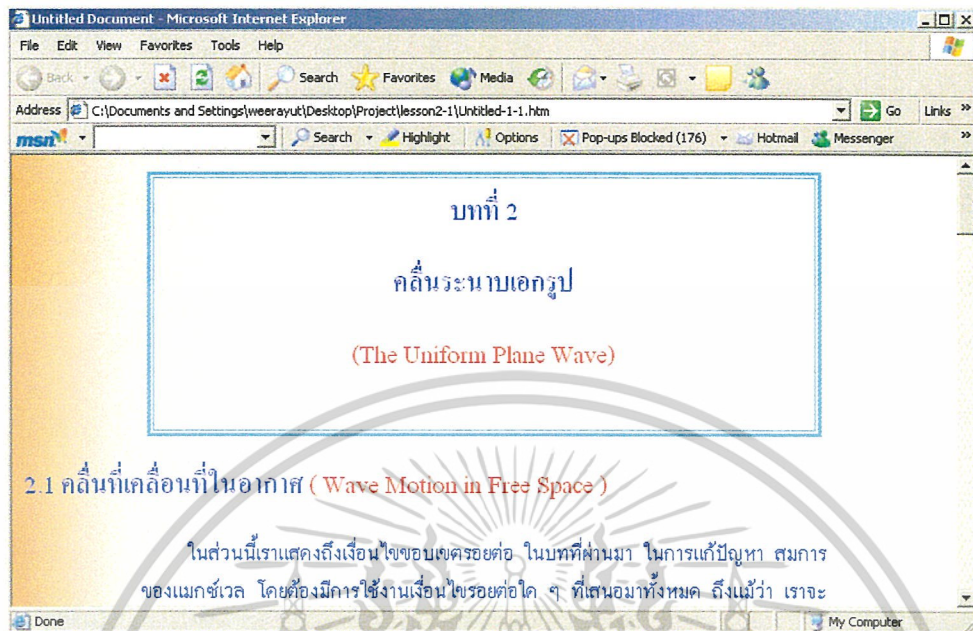
6) เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ก็จะปรากฏเนื้อหาบทเรียนในบทที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องสนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา และสมการของแมกซ์เวลล์

7). เมื่อนักศึกษาคlickเข้ามายังเนื้อหาของบทเรียนบทที่ 1 นักศึกษาจะพบกับเนื้อหาภายใน โดยนักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียนได้เลย และเมื่อนักศึกษาเรียนถึงเนื้อหาเสร็จแล้วนักศึกษาสามารถคลิกปุ่ม Next Topic เพื่อที่จะทำการสอบเนื้อหาบทที่ 1 หรือคลิกปุ่ม Close เพื่อออกจากบทเรียนบทที่ 1 ดังรูปที่ ข.6



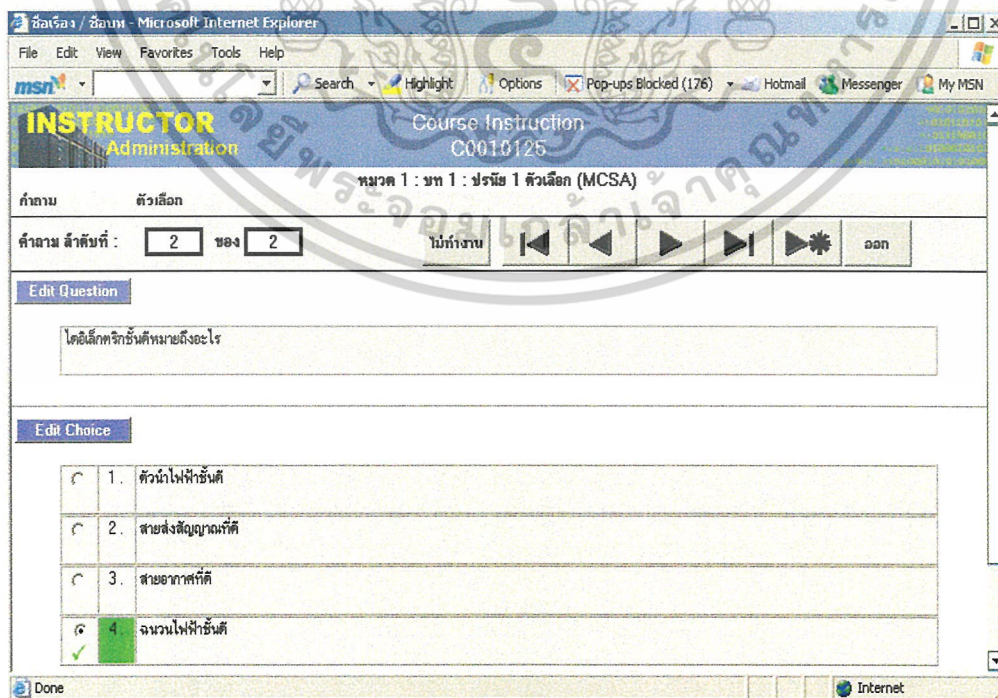
รูปที่ ข.6 เนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.7 เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งบทที่ 2 วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

8) เมื่อนักศึกษาศึกษาเนื้อหาในบทที่ 1 เสร็จแล้วก็ต้องทำแบบฝึกหัดหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังการเรียนรู้อย่างรูป ข.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ ข.8 แบบฝึกหัดหลังบทเรียน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียน อี-เลิร์น-
นิง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- คำชี้แจง** แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา วิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความ
เหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตอนที่ 2** แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
- การประเมิน**
- ตอนที่ 1** กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับ-
คะแนนจะแสดงความหมายดังนี้
- | | | |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |
- ตอนที่ 2** โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อิ-เลิร์นนิ่ง วิชา วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสม และความถูกต้องด้านเนื้อหา

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

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียน อี-เลิร์น-
นิง วิชาวิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา วิศวกรรมกลั่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความ
เหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับ-
คะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	ปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง วิชา วิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสม 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

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 142

วันที่ 24 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อัมรชัย ชัยชนะ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรุทธิ์ ภูผา
2. นางสาวจรรณ ชุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 144

วันที่ 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์ประเสริฐ เกนพันค้อ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา ในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรุทธิ์ ภูผา
2. นางสาวจรรวรรณ ขุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศร 0524.04(5)/ 143

วันที่ 29 มีนาคม 2548

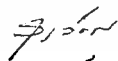
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรุทธิ์ ภูผา
2. นางสาวจรรวณ ขุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 144

วันที่ 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรัช ภูผา
2. นางสาวจรรุวรรณ ขุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตติ)
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ รร .

วันที่ 5 เมษายน 2548

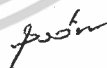
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสื่อการสอน

เรียน อาจารย์สุชิน อาจหาญ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวีรยุทธ ภูผา
2. นางสาวจรรวณ ขุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตติ)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 146

วันที่ 29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “อี-เลิร์นนิ่ง วิชาวิศวกรรมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรัช ภูผา
2. นางสาวจรรณ ขุนสวัสดิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นางสาวจรรวรณ์ ขุนสวัสดิ์

วัน เดือน ปีเกิด

10 มกราคม 2525

ภูมิลำเนา

บ้านเลขที่ 55 หมู่ที่ 9 ตำบลเบ็กไพร อำเภอบ้านโป่ง

จังหวัดราชบุรี 70110

โทรศัพท์ 0-6162-1237

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนวัดหุบกระติง จังหวัดราชบุรี

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

ปริญญาตรี

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คติพจน์

คิดดี พูดดี ทำดี แล้วสิ่งที่ดีจะเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นายวีรยุทธ ภูผา

วัน เดือน ปีเกิด

21 กุมภาพันธ์ 2526

ภูมิลำเนา

บ้านเลขที่ 28 หมู่ที่ 3 ถนนเทพกระษัตรี ตำบลเกาะแก้ว

อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

โทรศัพท์ 0-10816432

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนอนุบาลภูเก็ต

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

ปริญญาตรี

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คติพจน์

ทุกคนมีสิทธิ์ที่จะคิด อยู่ที่ว่าจะทำให้มันเป็นจริงได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้