



ภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
 E-Learning on Mobile Communication

ชื่อนักศึกษา 1. นายยุทธศักดิ์ คงประวัตติ รหัสประจำตัว 46035338
 2. นายเอกรักษ์ ชมเชยทรัพย์ศิริ รหัสประจำตัว 46035718

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมชาย หมั่นสายญาติ
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.ปิยะ สุภวาราสวัสดิ์

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. ผศ.สุรสิทธิ์ ราษฎร์	
2. อ.สมชาย หมั่นสายญาติ	
3. ผศ.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา	
4. อ.สุชิน อางหาญ	
5. อ.พรพิมล ฉายรัมย์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2548 เวลา 14.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ ราษฎร์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



<BT4720322>

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
E-LEARNING ON MOBILE COMMUNICATION



นายยุทธศักดิ์ ดวงประวัติน
นายเอกรักษ์ ชมเชยทรัพย์ศิริ

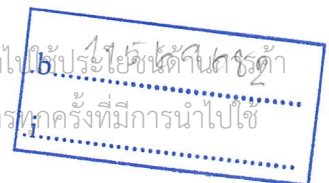
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

๕๗
๖/๓๖๕ ๖
๑๕๔๗

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... - 6 ส.ย. 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
E-Learning on Mobile Communication

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเนื้อหา หลักสูตร เอกสาร และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อออกแบบสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
3. เพื่อสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
5. เพื่อนำบทเรียนไปใช้ประกอบในการเรียนการสอน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา หลักสูตร และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง
2. ได้สตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
3. ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่
4. ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีคุณภาพระดับดีขึ้น
5. สามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	
นักศึกษา	นายยุทธศักดิ์	ดวงประวัติ
	นายเอกรักษ์	ชมเชยทรัพย์ศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ปิยะ	ศุภวราสุวัฒน์
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2547	

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม LMS เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวมีความสามารถในการสร้าง ออกแบบเนื้อหาบทเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถเข้าไปจัดการแก้ไขกับบทเรียนที่สร้างขึ้นได้โดยง่าย และใช้โปรแกรม Flash MX สร้างภาพเคลื่อนไหว ดังนั้นบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้จึงมีการตอบสนองกับผู้เรียน ทั้งภาพ สี แบบ 2 มิติ และช่วยกระตุ้นให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา คือ แนะนำระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่, โครงสร้างของระบบ, เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่, ระบบสถานีฐาน, ระบบเน็ตเวิร์คและสวิทชิง, การรับส่งสัญญาณ, โครงสร้างของเฟรมและเบิร์ต และระบบปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละหน่วยจะมีแบบฝึกหัดท้ายบทๆ ละ 10 ข้อ เป็นลักษณะตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

บทเรียนนี้ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 3.99$) ทำให้บทเรียนนี้มีคุณภาพ สามารถทำการตอบสนองให้กับผู้เรียนและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในตัวบทเรียนมากยิ่งขึ้น

II

Thesis Title	E-Learning on Mobile Communication	
Students	Mr.Yutasak	Doungprawat
	Mr.Ekarak	Chomcherysupsiri
Advisor	Dr.Somchai	Maunsaiyat
Co- Advisor	Mr.Piya	Supavarasuwat
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Telecommunication Engineering	
Academic Year	2004	

ABSTRACT

This thesis presented KMITL's E-Learning on Mobile Communication. It was constructed with the LMS program. The Flash MX program was able to create the 2D moving pictures. This helped E-Learning lesson to respond to learners with colour pictures to stimulate learners in learning. The contents and media construction of the lesson were evaluated by six experts. There are included Introduction to Mobile Communication, Structure and Components of the GSM, Mobile Station, Base Station Subsystem, Network and Switching Subsystem, Radio Link, Frame Structure and Burst and Operations and Maintenance Center. There were 10 multiple choice exercises at the end of each lesson.

This lesson was evaluated by six expert. The content of the lesson was at the good level ($\bar{X} = 4.18$). The media construction was at the good level ($\bar{X} = 3.99$). This E-Learning could be used as an instruction effectively and could help the learners gain more motivation in the course.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์และอาจารย์ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม รวมทั้งคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข ให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพ

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่มีความรู้สึกลึกๆ ที่มีให้กันเสมอมา

สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่งบิดาและมารดาที่เป็นผู้ให้กำเนิด ให้ความสนับสนุนด้านการศึกษา และเป็นผู้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 จุดความสามารถของโครงการ	2
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 ชุดการสอน	4
2.2.1 ประเภทของชุดการสอน	4
2.2.2 แนวคิดการผลิตชุดการสอน	4
2.3 หลักสูตรวิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132	5
2.3.1 จุดประสงค์รายวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่รหัสวิชา 03310132	5
2.3.2 คำอธิบายรายวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่รหัสวิชา 03310132	6
2.3.3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน	6
2.4 เครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ	6
2.4.1 Flash MX	6
2.5 ระบบ อีเลิร์นนิ่ง	7
2.5.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง	7
2.5.2 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	8
2.5.3 ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง	9
2.5.4 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง	10
2.5.5 การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเหมาะกับใครบ้าง	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5.6 สิ่งที่คุณเรียนจะได้รับจากการเรียนแบบออนไลน์	14
2.5.7 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง	15
2.5.8 ข้อพึงระวัง	16
2.5.9 ข้อควรคำนึงของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ	17
2.5.10 ข้อดีข้อเสียของการเรียนผ่านเว็บ	18
2.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการค้นคว้า	18
2.7 การเรียนการสอนระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)	20
2.7.1 เนื้อหาของบทเรียน	21
2.7.2 ระบบบริหารการเรียน	21
2.7.3 การติดต่อสื่อสาร	22
2.7.4 การสอบ/วัดผลการเรียน	22
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	23
3.1 การออกแบบ	23
3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	23
3.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา	24
3.1.3 การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	26
3.1.4 วิธีการสร้างบทเรียน	28
3.1.5 การสร้างบทเรียน	29
3.2 การเขียนโปรแกรม	33
3.2.1 การทำงานของ Tool Box	34
3.2.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX	35
3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	41
3.3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	42
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	47
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	47
4.2 วิธีการใช้งาน โปรแกรมของบทเรียน	47
4.3 คุณภาพของบทเรียน	53
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	53
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	55
บทที่ 5 บทสรุป	57
5.1 สรุป	57
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	58
5.3 แนวทางการพัฒนา โครงการงาน	59
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	61
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	65
ภาคผนวก ค แบบทดสอบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	67
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	81
ประวัติผู้แต่ง	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	26
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่	27
3.2 ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	29
3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	30
3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	31
3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	32
3.3 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	43
3.3 (ต่อ) แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	45
4.1 คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา	54
4.2 คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	55

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	28
3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	33
3.3 การเข้าโปรแกรม Flash MX	35
3.4 ลักษณะหน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX	35
3.5 การนำชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library	36
3.6 ชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นเก็บไว้ใน Library เรียบร้อยแล้ว	37
3.7 การกำหนดเฟรมให้ชิ้นงาน	37
3.8 หน้าจอเมนูหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	38
3.9 การสร้าง Symbol ประเภท Button	39
3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง getURL ในการเชื่อมโยงเว็บเพจ	40
3.11 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง getURL ในการเชื่อมโยงเว็บเพจ	40
3.12 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	42
4.1 การใส่ URL http://161.246.27.253/ เพื่อเข้าสู่บทเรียน	47
4.2 หน้าจอหลักของระบบอีเลิร์นนิ่ง	48
4.3 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก	48
4.4 ตัวอย่างการเลือกหลักสูตรที่ต้องการ	49
4.5 รายละเอียดหลักสูตรวิชาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	49
4.6 หน้าเมนูหลักของนักศึกษาที่ได้สมัครเป็นสมาชิกแล้ว	50
4.7 หน้าสารบัญหลักของบทเรียน	50
4.8 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยที่ 1	51
4.9 หน้าสารบัญหลักของหน่วยการเรียนรู้	51
4.10 เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	52
4.11 หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	52
4.12 เนื้อหาข้อสอบในบทเรียน	53
ก.1 ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	62
ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสาร	

เคลื่อนที่

63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	63
ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	64
ง.1 หน้าจอที่เข้าสู่บทเรียน	83
ง.2 หน้าหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	83
ง.3 สารบัญหลักของบทเรียน	84
ง.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้	84
ง.5 เนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	85
ง.6 สารบัญหลักของหน่วยการเรียนรู้	85
ง.7 หัวข้อของการสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	86
ง.8 เนื้อหาภายในของข้อสอบ	86

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีการกระจายเสียงทางวิทยุ มีการเรียนทางโทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีการจัดทำเทปวีดิทัศน์ และในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษามากขึ้น โดยนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์กลายเป็นระบบสื่อสารการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็วและช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) เป็นการศึกษา โดยเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากเนื้อหาหลักที่บรรยายในห้องเรียนหรือตามที่ได้รับมอบหมาย ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยมีเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ คล้ายกับการเรียนในชั้นเรียน โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Web Board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคนแล้วยังเรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

ในการจัดการศึกษาที่มีครูเป็นผู้นำนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านทรัพยากรประการหนึ่งก็คือ การขาดแคลนบุคลากร โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจำเป็นต้องจัดหาสื่อหรือวิธีสอนที่ช่วยลดบทบาทของครูลง โดยได้มีการนำเทคนิคและสื่อการสอนมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การนำบทเรียน โปรแกรมชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น เทคนิคและสื่อการสอนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันก็คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการใช้บทเรียนออนไลน์ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นระบบสื่อสารการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็วและช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี และเสียงในด้านอิเล็กทรอนิกส์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นมีข้อดีกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องของการให้ข้อมูลป้อนกลับ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อในการเสนอบทเรียนในลักษณะโต้ตอบซึ่งก่อให้เกิดการเรียนตามความสามารถและความถนัดของผู้เรียน

ด้วยเหตุนี้วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ก็เป็นอีกบทเรียนหนึ่งที่ต้องใช้หนังสือในการศึกษาซึ่งมีเนื้อหาที่ซับซ้อนและเข้าใจยาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษามาก ดังนั้นผู้จัดทำเห็นว่าการศึกษาวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น หรือหากไม่เข้าใจในบทเรียนใดก็สามารถศึกษาใหม่จนกว่าจะเข้าใจได้ ผู้จัดทำจึงได้ผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังขึ้น เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชานี้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นสถาบันเฉพาะทางที่มุ่งเน้นผลิตบุคลากรและจัดหาหลักสูตรการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรี โท และเอกหลายหลักสูตร แต่ปัจจุบันยังขาดเครื่องมือที่จะเชื่อมโยงระบบการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนที่สะดวกและทันสมัย

ระบบประกันคุณภาพของสถาบันฯ จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมแผนการสอน ทำคู่มือการสอนรายวิชาหรือเอกสารประกอบการสอนรายวิชา โดยเอกสารประกอบการสอนที่ใช้ในการสอนสามารถตรวจสอบค้นคว้าได้ง่ายผ่านในระบบ E-Learning และเป็นแนวทางการเรียนที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนของนักศึกษาทุกคน

การเรียนการสอนโดยอาศัยเทคโนโลยี E-Learning มาช่วยเสริมการศึกษาเรียนรู้ของนักศึกษาในสถาบันฯ นั้น เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการเตรียมบัณฑิตออกสู่ตลาดแรงงานในปัจจุบัน E-Learning เป็นเส้นทางลัดอีกเส้นทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ในสถาบันฯ ให้สามารถเข้าสู่สังคมยุค IT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น IT เพื่อการศึกษาในหลายๆ รูปแบบจึงถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ก็จะเป็นการเตรียมความพร้อมทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมที่เข้าสู่สังคมยุคต่อไป

1.2 ขีดความสามารถของโครงการ

1.2.1 ครอบคลุมตามสังเขปรายวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132

1.2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละบทเรียน

1.2.3 ใช้ Animation 2D ในการนำเสนอเนื้อหา

1.2.4 กำหนดให้มีเสียงบรรยายในบางส่วนของเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญญาฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญญาฉบับนี้ ชี้ความสามารถของโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ อธิบายถึงจุดประสงค์รายวิชา แผนการสอนรายวิชา และเป็นการอธิบายประวัติ ความหมาย องค์ประกอบ การสร้าง ข้อดีข้อเสีย และประโยชน์ของระบบอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง อธิบายถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การศึกษาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา การสร้างสตอรี่บอร์ด การแบ่งเนื้อหาเพื่อสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และวิธีการใช้โปรแกรมในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 4 ประกอบด้วย การทดลองและผลการทดลอง การใช้งานของโปรแกรม เป็นการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 5 บทสรุปผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไขรวมทั้งแนวทางในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ภาคผนวก ค แบบทดสอบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาณิพนธ์ในบทนี้เป็นทฤษฎีและหลักการ การศึกษาหลักสูตรวิชาการระบบ การสื่อสารเคลื่อนที่ ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งจะมีความหมายและขั้นตอนการ ออกแบบบทเรียนโดยผ่าน โปรแกรมที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2.2 ชุดการสอน

ชุดการเรียนการสอน หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน (Multimedia Approach) หรือหมายถึง การใช้สื่อประสม (Multimedia) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการ เรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้ โดยจัดไว้เป็นชุดในลักษณะของหรือ ก่อตั้ง

2.2.1 ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งประเภทไว้ดังนี้

1) ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอน แบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและสื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการสอน แบบบรรยายนี้นิยมใช้ในการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2) ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรม กลุ่ม เช่น ในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3) ชุดการสอนแบบกิจกรรมเฉพาะบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหา ความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย

4) ชุดการสอนทางไกล ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

2.2.2 แนวคิดการผลิตชุดการสอน

แนวคิดแรก คือ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจะจัดการสอนตาม เอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสนใจ โดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม โดยมีเทคโนโลยีและเทคนิคการศึกษาใหม่ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนรายบุคคลให้ดำเนินไปตามจุดหมาย

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึดว่าครูเป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ

แนวคิดที่สาม คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์ในปัจจุบันได้มีการใช้อย่างกว้างขวางทำให้ได้ขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอน ซึ่งจะมีทั้งวัสดุและเครื่องมือต่างๆ และกระบวนการกิจกรรมต่างๆ เช่น การสาธิตทดลองแนวโน้มนี้นี้จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนที่ผู้เรียนได้หยิบใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง

แนวคิดที่สี่ คือ สภาพการเรียนจะเปลี่ยนจากบทบาทของครูคนเดียวแบบเก่ามาสู่การนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปชุดการสอน

แนวคิดที่ห้า คือ การสอนแบบโปรแกรม หมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ทำให้ทราบว่าการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร โดยมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก สุดท้ายคือ การเรียนรู้ที่ละขั้นตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเอง

2.3 หลักสตรวิจาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132

ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ได้กำหนดให้วิจาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132 เป็นวิชาเลือกทางวิศวกรรมโทรคมนาคมสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งได้แบ่งการเรียนการสอนออกเป็นจำนวน 3 หน่วยกิต (3-0) ทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 51 คาบต่อภาคเรียน

2.3.1 จุดประสงค์รายวิจาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132

- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Cellular ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ Cellular ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายการควบคุมเซลล์สำหรับสัญญาณและการจราจรของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
- 5) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกที่ตั้งเซลล์ของระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ได้
- 6) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของสายอากาศที่ใช้ในระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ได้

2.3.2 คำอธิบายรายวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132

ความรู้เบื้องต้นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Cellular การออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ Cellular คุณสมบัติของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ การควบคุมเซลล์สำหรับสัญญาณ และการจราจรของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ตั้งเซลล์ สายอากาศ และสายอากาศโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3.3 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนสามารถแบ่งได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 Introduction to Mobile Communication and GSM Overview

หน่วยที่ 2 Structure and Components of the GSM

หน่วยที่ 3 Mobile Station

หน่วยที่ 4 Base Station Subsystem

หน่วยที่ 5 Network and Switching Subsystem

หน่วยที่ 6 Radio Link

หน่วยที่ 7 Frame Structure and Burst

หน่วยที่ 8 Operations and Maintenance Center

2.4 เครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ

2.4.1 Flash MX

ในทุกวันนี้คงไม่มีใครปฏิเสธว่าปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของเราและบทบาทในทุกกลุ่มคน ทุกเพศทุกวัย ด้วยเหตุนี้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนเว็บจึงได้มีการพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว จากสมัยก่อนที่มีแต่การแสดงผลภาพนิ่งธรรมดาจนถึงวันนี้ ได้มีการนำภาพเคลื่อนไหวและเสียงเข้ามาประกอบ รวมทั้งเอฟเฟ็คพิเศษมากมาย ทำให้การนำเสนอข้อมูลได้เปลี่ยนไปและทำให้อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้มากกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงในการนำเสนอข้อมูลบนเว็บทำให้ Web Master (ผู้เขียนและพัฒนาเว็บ) ต้องหาวิธีในการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจมีลูกเล่นที่หลากหลาย ทั้งภาพและเสียง แต่การทำเช่นนี้ก็สร้างปัญหาใหญ่ทีเดียว เพราะการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจผู้ชมโดยการมีลูกเล่นต่างๆ นั้น นอกจากจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนแล้วยังมีผลทำให้หน้าเว็บที่สร้างมีขนาดใหญ่ด้วย ซึ่งด้วยความจำกัดทางด้านความเร็วของอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ จึงอาจทำให้หน้าเว็บนั้นโหลดช้าจนผู้ใช้อาจไม่สามารถทนรอได้

สิ่งเหล่านี้สร้างปัญหาให้เราต้องหาทางออกและเราก็พบทางออกของปัญหาเหล่านี้โดยการใช้ Flash ซึ่งไม่เพียงแต่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ การนำไฟล์ภาพยนตร์เข้ามาใน Flash หรือลูกเล่นบนเว็บเท่านั้น แต่เราสามารถนำ Flash สร้างหน้าเว็บที่ตอบโต้กับผู้ใช้ได้อีกด้วย อีกทั้งชิ้นงานที่ได้ยังมีขนาดเล็กทำให้ไม่สร้างปัญหาเมื่อต้องนำมาเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต

นอกจากการใช้สร้างหน้าเว็บแล้ว เรายังสามารถนำ Flash ไปใช้ในการสร้างภาพกราฟฟิก การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสไลด์โชว์ เกมส์ และการสร้าง โปรแกรมที่โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลาย การใช้งานง่ายและให้ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้ Flash กลายเป็นโปรแกรมที่ร่อนแรงและได้รับความนิยมอย่างสูง (ยุทธชัย รุจิวิมล)

2.5 ระบบอีเลิร์นนิ่ง

2.5.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง

การเรียนรู้แบบออนไลน์หรือ E-Learning คือ การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Web Board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรลแสง (2545) ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งเป็น 2 ลักษณะด้วยกันได้แก่

1) ความหมายโดยทั่วไป

สำหรับความหมายโดยทั่วไป คำว่า อีเลิร์นนิ่ง จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือทางสัญญาณโทรศัพท์ หรือเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาตีความไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกัน มาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจาก วิดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On Demand) เป็นต้น

2) ความหมายเฉพาะเจาะจง

ส่วนความหมายเฉพาะเจาะจงนั้นคนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง อิเลิร์นนิ่งในปัจจุบันจะหมายถึงเฉพาะถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.5.2 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง สำหรับอิเลิร์นนิ่ง สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของอิเลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก อิเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่ข้อความและตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหา และการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของอิเลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวิดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่ายๆ ประกอบการเรียนการสอนอิเลิร์นนิ่ง ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CAMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่งในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional Designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (Programmer) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) อีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหา ตัวอย่าง โปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash โปรแกรม Flash Player Real เป็นต้น

2.5.3 ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง

ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่งที่ดีประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญดังนี้

- 1) Anywhere, Anytime หมายถึง อีเลิร์นนิ่งควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทยควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย)
- 2) Multimedia หมายถึง อีเลิร์นนิ่งควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
- 3) Non-linear หมายถึง อีเลิร์นนิ่งควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดยอีเลิร์นนิ่งจะต้องจัดหาการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน
- 4) Interaction หมายถึง อีเลิร์นนิ่งควรมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ อีเลิร์นนิ่งควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้ อีเลิร์นนิ่งควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากรผู้เชี่ยวชาญ และเพื่อนฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบพัฒนาอีเลิร์นนิ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) เนื้อหา (Content)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับอีเลิร์นนิ่ง คุณภาพของการเรียนการสอนของอีเลิร์นนิ่งและการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งองค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

1.1) โสมเพจหรือเว็บเพจ

องค์ประกอบแรกของเนื้อหาซึ่งการออกแบบ โสมเพจให้สวยงามตามหลักการการออกแบบเว็บเพจ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น ในโสมเพจยังคงต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

1.1.1) คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทางอีเลิร์นนิ่ง โดยรวม ในที่นี้อาจยังไม่ใช้คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทางอีเลิร์นนิ่งได้

1.1.2) ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับเข้าใช้ระบบ (Log In) กล่องสำหรับการใส่ชื่อผู้เรียน และรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

1.1.3) รายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ซึ่งควรแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับ โปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งจำเป็นอื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ ได้

1.1.4) ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.1.5) ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.6) เคน์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน ส่วนนี้ผู้สร้างสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการเคน์เตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาในเว็บไซค์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาร่วมเรียนการหลายๆ

1.2) หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา หลังจากที่ผู้เรียน ได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะอิเลิร์นนิ่ง

1.3) เว็บเพจแรกของรายวิชาซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1.3.1) คำประกาศ คำแนะนำการเรียนทางอิเลิร์นนิ่ง เฉพาะรายวิชา หมายถึง คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

1.3.2) รายชื่อผู้สอน ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น E-mail address ของผู้สอน โฮมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

1.3.3) ประมวลรายวิชา (Syllabus) หมายถึง ส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์สแสดงสังเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งทีคาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็น ในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

1.3.4) ห้องเรียน (Class) ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั่นเอง สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (Text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดิทัศน์ หรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่ายๆ (Low Cost Interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (High Quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

1.3.5) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดหรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

1.3.6) ความช่วยเหลือ (Help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (Search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือจัดกาแผนที่ไซค์ (Site Map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.7) รายวิชาอื่นๆ (Other Course) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในอีเลิร์นนิ่งไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (Log Out) ก่อน

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

1.3.9) ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management) ในส่วนนี้ยังควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของ การสอบถาม การประเมินผล และการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CAMS)

1.3.10) การออกจากระบบ (Log Out) ควรจะจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียนและป้องกันผู้ที่ไม่มีความรู้สิทธิ์เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารเครือข่าย (Network Administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแก่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปรกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่ และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ E-mail, Web Board หรือ Chat บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้เรียนสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ และการอนุญาตให้ผู้สร้างตารางเรียนปฏิทินการเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของอีเลิร์นนิ่งที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่อีเลิร์นนิ่งควรจัดให้ผู้เรียนได้แก่

3.1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ คือ ติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Web Board เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของอีเลิร์นนิ่ง แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบแบบทดสอบความรู้ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1) จัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่น่าสนใจจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะอีเลิร์นนิ่งเป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัด เพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบหรือการประเมินผลแล้วหรือไม่

4.2) การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับอีเลิร์นนิ่งแล้ว ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้เพื่อช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการการสอนเพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการรายวิชาของอีเลิร์นนิ่งยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียนและการตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้น

2.5.5 การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเหมาะกับใครบ้าง

ด้วยสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันนี้ ทุกท่านทราบดีว่าการที่จะหางานที่มีรายได้ดีมีความมั่นคงและมีโอกาสก้าวหน้าต่อไปนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย ผู้ที่มีความรู้ความสามารถเท่านั้นจึงจะเป็นที่ต้องการของหน่วยงานหรือบริษัทต่างๆ

โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. มีความมุ่งมั่นที่จะนำเสนอ เผยแพร่การเรียนรู้แบบ E-Learning ด้วยบทเรียนที่มีคุณค่าให้กับผู้เรียนทุกคน ซึ่งคุณจะได้พัฒนาความรู้ความสามารถด้วยการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เป็นคนที่พร้อมเหมาะสมกับหน้าที่การงานในปัจจุบัน คุณสามารถเรียนได้ในช่วงเวลาหลังเลิกงานหรือในวันหยุดควบคู่ไปกับการทำงาน การเรียนในชั้นเรียนปกติหรือแม้กระทั่งการได้อยู่ร่วมกับครอบครัวที่บ้านของคุณ คุณสามารถประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการที่จะเดินทางไปยังสถานศึกษาที่เปิดสอนหลังเลิกงานหรือเลิกเรียน

แม้ว่าการเรียนแบบ E-Learning นั้นเป็นเรื่องใหม่สำหรับคนส่วนใหญ่ ทั้งระบบการเรียนและเครื่องมือต่างๆ ที่ได้ออกแบบมาสำหรับการเรียนออนไลน์โดยเฉพาะก็เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนแบบ E-Learning

2.5.6 สิ่งที่คุณจะได้รับจากการเรียนแบบออนไลน์

- 1) การได้เลือกเรียนในวิชาที่ตนเองสนใจ
- 2) การได้เรียนตามความพร้อม โอกาส และความสามารถของตนเอง (ไม่ต้องนำไปเปรียบเทียบกับผู้อื่น)
- 3) การได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่คุณเรียนเป็นคนเลือกเอง ซึ่งเป็นการสนับสนุนการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
- 4) การเรียนด้วยค่าใช้จ่ายที่ประหยัดกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติ
- 5) สามารถค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ จากแหล่งข้อมูลมากมายในอินเทอร์เน็ตได้ในขณะเรียน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดที่หลากหลาย
- 6) สามารถสอบถามหรือขอคำแนะนำต่างๆ ได้จากเพื่อนหรือผู้สอนได้โดยตรงเป็นการ

ส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.7 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง

1) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอน ซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอีเลิร์นนิ่งที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลาเนื่องจากอีเลิร์นนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮเมงมูมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนได้ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ครูผู้สอน และเพื่อนๆ ได้ เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้นอีเลิร์นนิ่งที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) อีเลิร์นนิ่ง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7) อีเลิร์นนิ่ง ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ ผู้เรียนในวงกว้างมากขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนลักษณะอีเลิร์นนิ่งจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษา ในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นอีเลิร์นนิ่งจึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้อัตโนมัติได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8) อีเลิร์นนิ่ง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมากและเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้อีเลิร์นนิ่งได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตอีเลิร์นนิ่งเท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

2.5.8 ข้อพึงระวัง

การไม่ทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงความหมาย วิธีการ รวมไปถึงรูปแบบระดับการใช้งาน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอีเลิร์นนิ่ง และนำไปใช้ (Implement) ตามกระแสนิยมก็อาจจะส่งผลในทางลบต่างๆ แทนที่ข้อได้เปรียบทั้งหมดที่ฟังกล่าวมาดังนั้น

1) ผู้สอนที่นำอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้ในลักษณะของสื่อ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเลย กล่าวคือ ผู้สอนยังคงใช้แต่วิธีการบรรยายในทุกเนื้อหาและสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจากอีเลิร์นนิ่ง หากอีเลิร์นนิ่งไม่ได้ออกแบบให้ดึงดูดใจผู้เรียนแล้ว ผู้เรียนคงใช้อยู่พักเดียวก็เลิกไปเพราะไม่มีแรงจูงใจใดๆ ในการใช้อีเลิร์นนิ่ง ก็จะกลายเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าแต่อย่างใด

2) ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน มาเป็นผู้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียนพร้อมไปกับการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากอีเลิร์นนิ่ง ทั้งนี้หมายรวมถึง การที่ผู้สอนควรมีความพร้อมทางด้านทักษะคอมพิวเตอร์และรับผิดชอบต่อการสอนโดยไม่ทิ้งผู้เรียน

3) การลงทุนในด้านของอีเลิร์นนิ่งต้องครอบคลุมถึงการจัดการให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและการติดต่อสื่อสารออนไลน์ได้สะดวก สำหรับอีเลิร์นนิ่งแล้วผู้สอนหรือผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนในลักษณะนี้ จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ต่างๆ ในการเรียนที่พร้อมเพรียงและมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้และสามารถเรียกดูเนื้อหาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในลักษณะมัลติมีเดียได้อย่างครบถ้วนด้วยความเร็วพอสมควร เพราะหากปราศจากข้อได้เปรียบในการติดต่อสื่อสารและการเข้าถึงเนื้อหาได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ ในลักษณะในการนำเสนอเนื้อหา เช่น มัลติมีเดียแล้วนั้นผู้เรียนและผู้สอนก็อาจไม่เห็นความจำเป็นใดๆ ที่ต้องใช้สื่อเหล่านั้น

4) การออกแบบอีเลิร์นนิ่งที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในบ้านเรา ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยรุ่น อีเลิร์นนิ่งจะต้องได้รับการออกแบบตามหลักจิตวิทยาการศึกษา กล่าวคือ จะต้องเน้นให้มีการออกแบบให้มีกิจกรรมโต้ตอบอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นกับเนื้อหาเอง กับผู้เรียนอื่นๆ หรือกับผู้สอนก็ตาม นอกจากนั้นแล้วการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากจะต้องเน้นให้เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน ยังคงจะต้องเน้นให้มีความน่าสนใจสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ตัวอย่าง เช่น การออกแบบนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดีย รวมทั้งการนำเสนอในลักษณะ Non Linear ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนเนื้อหา ก่อนหลังได้ตามความต้องการ

2.5.9 ข้อควรคำนึงของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1) ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่ายเนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพและทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่

2) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและผู้สอน ต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่นๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน

3) ความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจและความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตั้งตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็น และศึกษาความรู้ใหม่ๆ

4) ความพร้อมของผู้สอน ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรเรียนรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหา และแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5) เนื้อหา บทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม และเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.10 ข้อดีข้อเสียของการเรียนผ่านเว็บ

ข้อดี

- 1) เอื้ออำนวยให้กับการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วไม่จำกัดเวลาและสถานที่รวมทั้งบุคคล
- 2) ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน
- 3) ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
- 4) ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียน

ได้เป็นอย่างดี

5) ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ ในการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน จะทำให้มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-mail, Web Board, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

ข้อเสีย

- 1) ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิติกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน
- 2) ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
- 3) ผู้เรียนและผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- 4) ผู้เรียนบางคนไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

2.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการค้นคว้า

ในการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ค้นคว้าได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของโรเบิร์ต กาย, ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง. 2541 : 41-43 ดังนี้

1) เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนเริ่มการนำเสนอเนื้อหา ควรมีการจูงใจเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเริ่มด้วยการมีภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาตรงต่อความสนใจของผู้เรียนตามระดับความรู้ ประกอบด้วยภาพกราฟฟิกขนาดใหญ่ชัดเจนไม่ซับซ้อน ปรากฏภาพได้เร็วไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ ภาพเคลื่อนไหวใช้เทคนิคการนำเสนอพิเศษ สีเข้มสวางมืดเสียงสอดคล้องกับภาพและเนื้อหา

2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์เป็นส่วนสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบประเด็นสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของความคาดหวังในบทเรียนที่ผู้เรียนจะได้รับ จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ผสมผสานแนวความคิดส่วนย่อยของเนื้อหา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีหลักการคือ ใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้งหลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักไม่ควรกำหนดจุดประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน หากเนื้อหามีมากควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ บอกการนำไปใช้งานหรือการประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนทราบด้วย

3) ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ทบทวนความรู้เดิมก่อนจะนำเสนอความรู้ใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาการเรียนรู้ โดยทั่วไปก็คือ ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อเตรียมพร้อมในการรับความรู้ใหม่ นอกจากเป็นการวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาจัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียน เพื่อตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียนในการทบทวนเนื้อหาหรือทดสอบควรรู้ระยะเวลาสั้นๆ กระชับตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้มากที่สุด

4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการคิดสร้างภาพประกอบ ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้จะมีจำนวนน้อยก็ยังดีกว่าคำอธิบาย

5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ ผู้เรียนจะนำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องพยายามค้นหาเทคนิคแบบมัลติมีเดียในการที่จะกระตุ้นผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่อาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์คำตอบด้วยตัวเอง

6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลผล ข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถามจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปการอื่นๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ หรือเทปเสียง ซึ่งจัดเป็นแบบมีปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะภาพเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนการให้ข้อมูลด้วยภาพหรือกราฟฟิคจะมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้อาจต้องการดูผลว่าถ้าทำผิดและจะเกิดอะไรขึ้น เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอนแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงคือให้เปลี่ยนจากกรสอนภาพไปในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขี้นยานสู่ดาวจันทร์ ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น ถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ผลย้อนกลับด้วยตัวหนังสือหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

8) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเองและยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง การทดสอบหลังเรียนจึงจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

9) สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมให้ผู้เรียนศึกษาต่อไปในบทถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานด้านอื่นๆ

2.7 การเรียนการสอนระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

การเรียนรู้อะบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีเลิร์นนิ่ง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Web Board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้บริการการเรียนรู้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกัน ได้อย่างลงตัว รายละเอียดมีดังนี้

2.7.1 เนื้อหาของบทเรียน

สำหรับการศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไร เนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดอีเลิร์นนิ่งก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งนั้นถือว่าการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับวงการการศึกษา ดังนั้นเนื้อหาการเรียนแบบนี้ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงมีผู้น้อยมากทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการฝึกอบรมเพิ่มพูนความรู้ พัฒนาศักยภาพทั้งของบุคคลโดยส่วนตัวและของหน่วยงานต่างๆ โดยเจ้าของเนื้อหาวิชา (Content Provider) ที่เป็นแหล่งความรู้ทั้งหลายจะมีความเด่นในเนื้อหาด้านต่างๆ ครอบคลุมทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.7.2 ระบบบริหารการเรียนรู้

เนื่องจากการเรียนรู้ระบบอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเลิร์นนิ่งนั้น เป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียนนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่งที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่า ระบบบริหารการเรียนรู้ (LMS : E-learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตรบทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียนเมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปแสดงที่ Web Browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรม และผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้อย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร ซึ่งระบบ LMS นี้จะจัดการการเรียนรู้ของผู้ใช้งานในกลุ่ม Learner โดยผ่าน Class และ Section ซึ่งทั้งสองระบบนี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันคือ

- 1) Class ทำหน้าที่กำหนดเงื่อนไขในการเรียนและรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อวิชา หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา เกรด เป็นต้น
- 2) Section เป็นส่วนขยาย (Instance) ของ Class ซึ่งอาจถ่ายทอดคุณสมบัติของ Class มาทุกประการหรืออาจเปลี่ยนแปลงในบางจุด เช่น จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 การติดต่อสื่อสาร

การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งเรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ และสื่ออื่นๆ การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งก็เช่นกัน ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้อีเลิร์นนิ่งมีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทุกๆ ไป ก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบสองทางมาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น ในระหว่างเรียนถ้ามีคำถามซึ่งเป็นแบบทดสอบย่อยในบทเรียนเมื่อคำถามปรากฏขึ้นมาผู้เรียนก็ต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันทีเหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลาที่นานขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบสองทางคือ ใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียน ครูผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือจะใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

- 1) ประเภท Real-time ได้แก่ Chat (Message, Voice), White Board/Text Slide, Real-time Annotations, Interactive Poll, Conferencing และอื่นๆ
- 2) ประเภท Non Real-time 1 ได้แก่ Web Board, E-mail

2.7.4 การสอบ/วัดผลการเรียน

โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใดหรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/ การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนหนึ่งประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือ ในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพที่สุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบทและการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหาร การเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : E-Learning Management System)

สำหรับระบบบริหารคลังข้อสอบที่ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น มีขีดความสามารถดังนี้

- 1) สอบระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน Web Browser
- 2) นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ
- 3) การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อสอบ
- 4) การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

3.1 การออกแบบ

3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

โดยทำการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาของวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ได้กำหนดให้วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ รหัสวิชา 03310132 เป็นวิชาบังคับเลือก ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Cellular การออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ Cellular คุณสมบัติของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ การควบคุมเซลล์สำหรับสัญญาณ และการจราจรของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ตั้งเซลล์ สายอากาศ และสายอากาศโทรศัพท์เคลื่อนที่

จากคำอธิบายรายวิชาดังกล่าวผู้จัดทำได้แบ่งเนื้อหาของหลักสูตรในเรื่องวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ออกเป็นทั้งหมด 7 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 Introduction to Mobile Communication and GSM Overview

หน่วยที่ 2 Structure and Components of the GSM

หน่วยที่ 3 Mobile Station

หน่วยที่ 4 Base Station Subsystem

หน่วยที่ 5 Network and Switching Subsystem

หน่วยที่ 6 Radio Link

หน่วยที่ 7 Frame Structure and Burst

หน่วยที่ 8 Operations and Maintenance Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

วัตถุประสงค์ของเนื้อหาหรือบทเรียน คือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาของวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อยๆ ที่จะนำมาสร้างเป็น บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การกำหนดวัตถุประสงค์นี้เพื่อเป็นการคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่จบบทเรียนแล้ว หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

- 1) ส่วนนำ
- 2) ระดับของเนื้อหา
- 3) ความต่อเนื่องของเนื้อหาและกิจกรรม
- 4) แสดงเนื้อหาโดยเสนอบทเรียน โปรแกรม
- 5) การให้สี ภาพ และรูปแบบของตัวอักษร

เนื้อหาในแต่ละหน่วยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยไว้ดังนี้

หน่วยที่ 1 Introduction to Mobile Communication and GSM Overview

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกวิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 1 ได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกวิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 2 ได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกวิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 ได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกวิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 4 ได้
5. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกประวัติความเป็นมาของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

หน่วยที่ 2 Structure and Components of the GSM

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบพื้นฐานของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกมาตรฐานของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเซลล์ในระบบได้

หน่วยที่ 3 Mobile Station

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของ ME ในเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
5. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของ IMEI ในเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของ IMSI ในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

7. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกคุณสมบัติของ SIM ในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

หน่วยที่ 4 Base Station Subsystem

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของสถานีฐานได้

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ BTS ได้

3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ BSC ได้

4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ MSC ได้

หน่วยที่ 5 Network and Switching Subsystem

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของ NSS ได้

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ HLR ได้

3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ VLR ได้

4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ AUC ได้

5. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ EIR ได้

6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของอัลกอริทึมแบบต่างๆ ได้

หน่วยที่ 6 Radio Link

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของช่องสัญญาณในระบบ GSM ได้

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ Frequency reuse ได้

3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายการ Uplink ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายการ Downlink ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

หน่วยที่ 7 Frame Structure and Burst

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างของเฟรมในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกประเภทของเบิสต์ได้

3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเบิสต์แต่ละชนิดได้

หน่วยที่ 8 Operations and Maintenance Center

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ OMC ได้

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของ OSS ได้

3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกบริการพื้นฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกบริการเสริมของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

สตอรี่บอร์ด หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตาม วัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึง เฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อยและระบุเป็นลักษณะของภาพ เสียงประกอบที่จะใช้ในแต่ละเฟรม การสร้างสตอรี่บอร์ดของ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สามารถทำได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

Page	Title	Script
1	หน่วยที่ 1 Introduction to Mobile Communication and GSM Overview	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 1 2. วิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 2 3. วิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 4. ประวัติความเป็นมาของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
2	หน่วยที่ 2 Structure and Components of the GSM	<ol style="list-style-type: none"> 1. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 2. มาตรฐานของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
3	หน่วยที่ 3 Mobile Station	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนประกอบของเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่ <ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติของ ME - คุณสมบัติของ SIM - คุณสมบัติของ IMEI - คุณสมบัติของ IMSI 2. หลักการทำงานของเครื่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่
4	หน่วยที่ 4 Base Station Subsystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. องค์ประกอบของสถานีฐาน <ul style="list-style-type: none"> - Base Station Station (BTS) - Base Station Controller (BSC) - Mobile Switching Center (MSC) 2. หลักการทำงานของ BTS 3. หลักการทำงานของ BSC 4. หลักการทำงานของ MSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เป็น ไม่อนุญาตให้วางใจ ใ้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

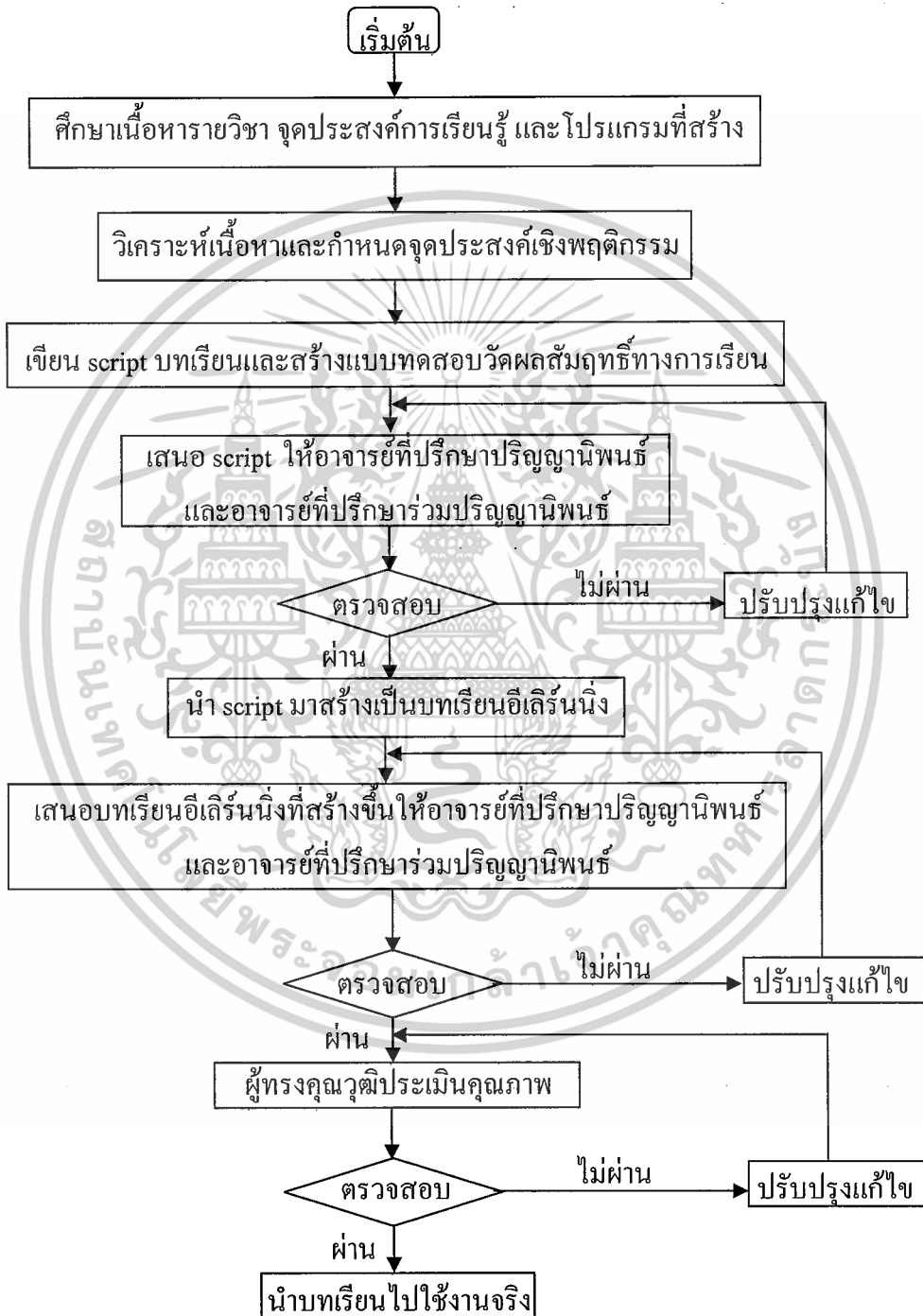
ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

Page	Title	Script
5	หน่วยที่ 5 Network and Switching Subsystem	<ol style="list-style-type: none"> องค์ประกอบของระบบเน็ตเวิร์ค <ul style="list-style-type: none"> - หลักการทำงานของ HLR - หลักการทำงานของ VLR - หลักการทำงานของ AUC - หลักการทำงานของ EIR หลักการทำงานของอัลกอริทึมแบบต่างๆ <ul style="list-style-type: none"> - อัลกอริทึม A3 - อัลกอริทึม A5 - อัลกอริทึม A8
6	หน่วยที่ 6 Radio Link	<ol style="list-style-type: none"> หลักการทำงานของช่องสัญญาณในระบบ GSM <ul style="list-style-type: none"> - Traffic Channel (TCH) - Control Channel (CCH) หลักการทำงานของ Frequency reuse การ Uplink ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM การ Downlink ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
7	หน่วยที่ 7 Frame Structure and Burst	<ol style="list-style-type: none"> โครงสร้างของเฟรมในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ประเภทของเบิสต์ หลักการทำงานของเบิสต์แต่ละชนิด
8	หน่วยที่ 8 Operations and Maintenance Center	<ol style="list-style-type: none"> หลักการทำงานของระบบปฏิบัติการ OMC หลักการทำงานของระบบปฏิบัติการ OSS บริการพื้นฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM บริการเสริมของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 วิธีการสร้างบทเรียน

ลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนมีดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนการสร้างนิตยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะดำเนินการตามสตอรี่บอร์ดที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น สีตัวอักษร และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว
- 2) การสร้างเสียง
- 3) การสร้างเงื่อนใจของบทเรียน
- 4) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
1		แสดงหน้าจอที่เข้าสู่บทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุณาใส่ชื่อผู้ใช้และใส่รหัสผ่าน	
2		เป็นช่องที่ใช้สำหรับใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อที่จะเข้าไปยังหน้าหลักของผู้ใช้	

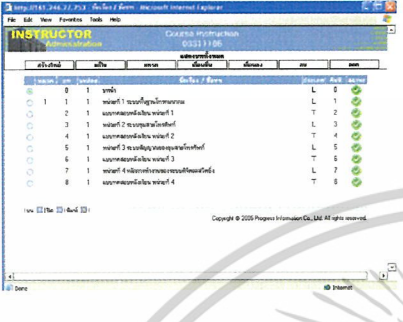
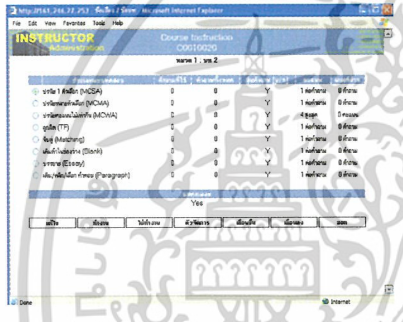
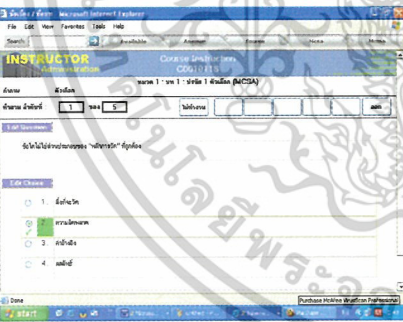

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
3		ต้องทำการสมัครชื่อวิชาที่ต้องการเรียน เมื่อสมัครแล้วชื่อวิชาที่สมัครไว้ก็จะปรากฏยังหน้าเมนูหลัก	
4		ยินดีต้อนรับคุณ Yutasak เข้าสู่ระบบ เมื่อต้องการเข้าสู่บทเรียนให้คลิกที่ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่	
5		กำหนดให้เป็นหัวข้อแต่ละหัวข้อ โดยทำการสร้างเนื้อหาโดยการกดปุ่ม โมดูลเพื่อตั้งให้เป็นหัวข้อเนื้อหาหรือเป็นหัวข้ออื่นๆ ได้	
6		ในหน้าสารบัญนี้เมื่อกำหนดหัวข้อตามที่ต้องการได้แล้ว หัวข้อที่กำหนดก็จะมาอยู่ในหน้าสารบัญตามที่ต้องการ	

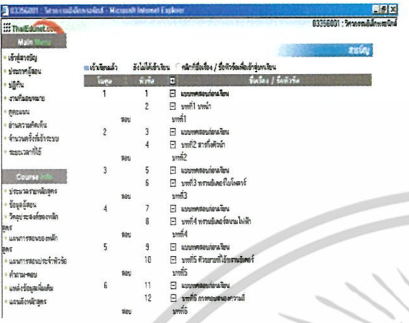

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
7		<p>ทำการสร้างหน้าเมนูหลักของแบบทดสอบและข้อสอบของในแต่ละหน่วยการเรียนรู้</p>	
8		<p>ทำการสร้างข้อสอบโดยกำหนดให้ข้อสอบเป็นแบบ 4 ตัวเลือก ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ตอบผิดเป็น 0 คะแนน</p>	
9		<p>ทำการใส่ข้อความของข้อสอบที่ใช้ในการสอบนักศึกษา โดยการพิมพ์ข้อความที่ต้องการและกด “ตกลง” เพื่อบันทึกข้อความข้อสอบที่ต้องการ</p>	
10		<p>ทำการเลือกคำตอบที่ถูกต้องให้กับคำถามในข้อนี้ โดยการกด “ตัวเลือก” และกดเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้อง เพื่อใช้เป็นคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

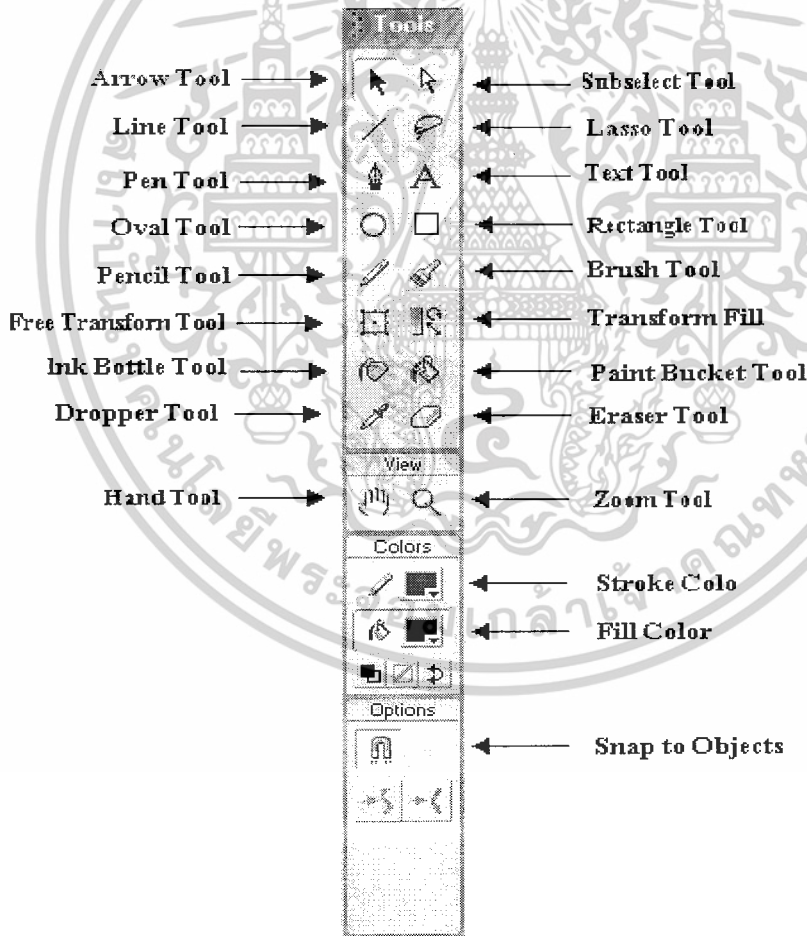
ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ตัวอย่างการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
11		<p>คำแนะนำในการเข้าสู่การสอบหน่วยที่ 1 ถ้าท่านต้องการที่จะเข้าสู่การสอบให้ไปคลิกที่ “หน่วยที่ 1”</p>	
12		<p>คำแนะนำในการทำข้อสอบ ท่านสามารถเข้าสอบได้เพียง ครั้งเดียวเท่านั้น ถ้าพร้อมเข้าทำข้อสอบให้คลิกที่ปุ่ม “เริ่ม” หรือคลิกปุ่ม “ออก” เพื่อยกเลิก</p>	
13		<p>สรุปคะแนนทั้งหมดในการทำข้อสอบ จะต้องทำคะแนนให้ได้ 80% หรือมากกว่า จึงจะผ่านการเรียนในเรื่องนั้นๆ</p>	
14		<p>เมื่อต้องการรู้คำเฉลยที่ถูกต้อง เราสามารถดูได้ โดยการคลิกที่ปุ่ม “คำเฉลย”</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมนั้นจะต้องศึกษาการใช้งานของโปรแกรมและการใช้ฟังก์ชันต่างๆของโปรแกรมตลอดการจนการประยุกต์ใช้ โดยนำโปรแกรมมาช่วยในการสร้างเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มีคุณภาพยิ่งขึ้น เช่น การใช้เครื่องมือที่มีตัว Tool Box ของการใช้โปรแกรม Flash MX ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้ทำตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ Tool Box นี้จะมีลักษณะเป็น ไอคอน (ไอคอน หมายถึง สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ) ที่เรียงตามแนวตั้งบนหน้าต่างของโปรแกรม Flash MX ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่การทำงานดังนี้



รูปที่ 3.2 Tool Box ของ โปรแกรม Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การทำงานของ Tool Box

การทำงานของ Tool Box คือ

1) ไอคอน Arrow Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกชิ้นงานทั้งชิ้นงาน เลือกเฉพาะขอบและเพียงบางส่วนของภาพ

2) ไอคอน Lasso Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งส่วนของภาพได้อย่างอิสระและมีความยืดหยุ่นมากที่สุด

3) ไอคอน Zoom Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ขยายภาพเพื่อเก็บรายละเอียดของภาพได้ดียิ่งขึ้น และย่อขนาดของภาพให้เล็กลง

4) ไอคอน Rectangle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยม

5) ไอคอน Free Transform Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับเปลี่ยนขนาดของชิ้นงาน

6) ไอคอน Subselect Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ตัดแปลงรูปทรงของชิ้นงานโดยทำให้ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวไปตามที่ต้องการ

7) ไอคอน Dropper Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บสีจากรูปภาพที่ต้องการมาใช้นอกเหนือจากสีเดิมที่มีอยู่แล้ว

8) ไอคอน Text Tool คือ ใช้สำหรับพิมพ์ตัวอักษรที่ต้องการ

9) ไอคอน Paint Bucket Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกเติมสีสันให้กับชิ้นงานยกเว้นขอบรูปของชิ้นงาน

10) ไอคอน Pen Tool คือ เครื่องมือที่ใช้วาดเส้นและส่วนโค้งต่างๆ

11) ไอคอน Oval Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูปวงกลมและวงรีในลักษณะต่างๆ

12) ไอคอน Pencil Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวาดภาพ จะเน้นหนักทางด้านปรับแต่งเส้น เหมาะสำหรับการวาดภาพเป็นร่างหรือการขีดเส้นต่างๆ

13) ไอคอน Eraser Tool คือ เครื่องมือที่สามารถลบส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออกได้

14) ไอคอน Int Bottle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีเส้นขอบภาพ

15) ไอคอน Dropper Tool คือ เครื่องมือที่สามารถเลือกสีจากภาพที่เราสามารถดูได้โดยที่เราไม่ต้องไปเปรียบเทียบสีเอง

16) ไอคอน Transform Fill Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งการไล่โทนสีแบบ Linear

17) ไอคอน Hand Tool คือ ใช้ในกรณีที่ภาพมีขนาดใหญ่ไม่สามารถมองเห็นทุกส่วนของภาพได้ในหน้าจอเดียว เราสามารถเลื่อนภาพเพื่อดูภาพในทุกจุดได้

18) ไอคอน Stroke Color คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกสีได้ตามที่ต้องการ

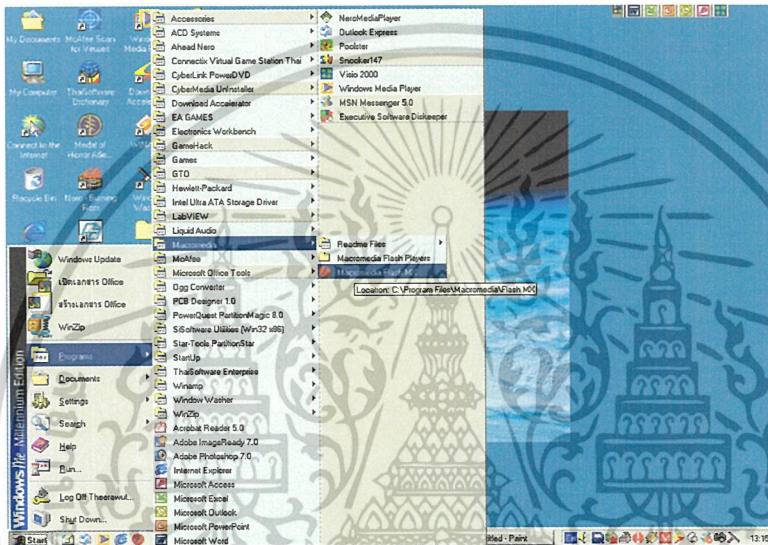
19) ไอคอน Fill Color คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX

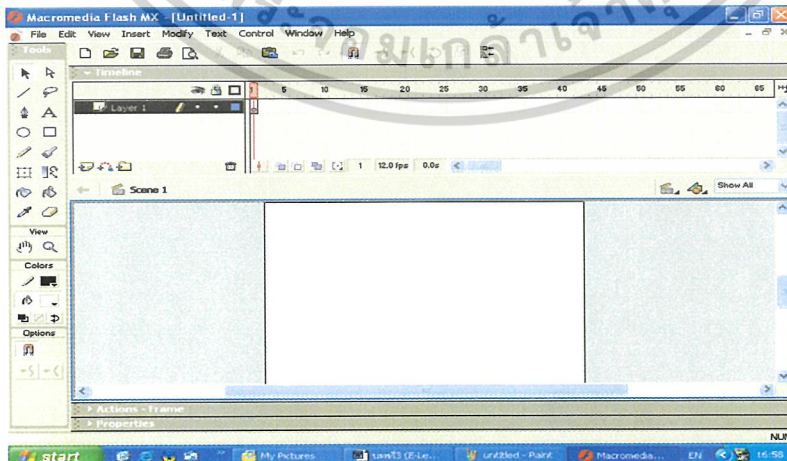
ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิจาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สร้างได้โดยการสร้างตามสคริปที่ได้เขียนร่างไว้แล้วตามหัวข้อ 3.1.3 (การสร้างสตอรี่บอร์ด) จะแสดงการเขียนโปรแกรมของหน่วยการเรียนดังนี้

1) เริ่มจากการเข้าโปรแกรม Flash MX ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การเข้าโปรแกรม Flash MX

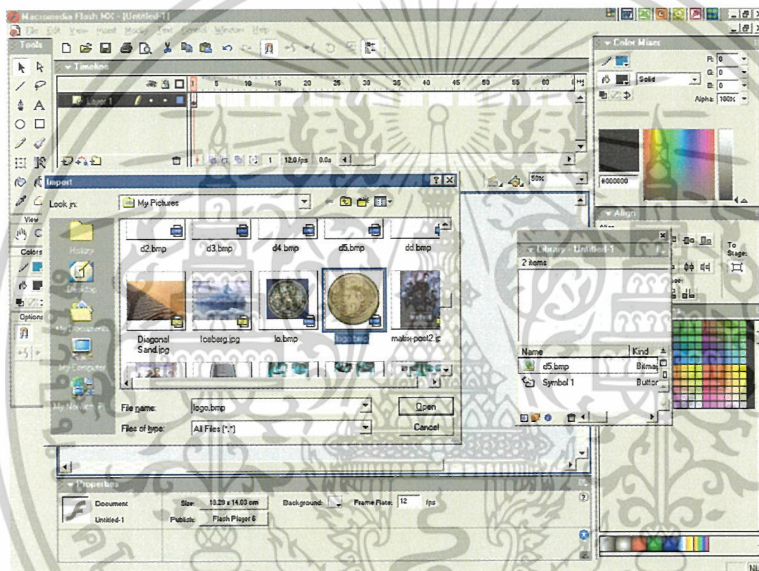
2) เมื่อเข้าโปรแกรม Macromedia Flash MX แล้วจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ลักษณะหน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) สร้างรูปหรือตัวอักษรเก็บไว้ใน Library เพื่อให้สามารถนำออกมาใช้งานได้ ซึ่งใน Library นั้นจะมีทั้งรูปภาพที่สร้างขึ้นเอง ตัวอักษรที่สร้างขึ้นเองหรือได้มาจากการดาวน์โหลดภาพที่มาจากโปรแกรมอื่น และเสียงที่จะนำมาใช้ประกอบกับภาพ ก็สามารถอัดเสียงมาจากโปรแกรมอื่นๆมาเก็บไว้ นอกจากนี้ยังสามารถนำชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นๆมาเก็บไว้ได้ด้วย ในที่นี้จะเป็นการสร้างชิ้นงานมาจากโปรแกรม Adobe Photoshop 7 ที่ได้ทำการสร้างไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งการนำชิ้นงานจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library นั้น ทำได้โดยการ คลิกที่ File > Import to Library แล้วนำไฟล์ที่ต้องการที่จะนำมาทำเป็นชิ้นงานเก็บไว้ใน Library ดังรูปที่ 3.5



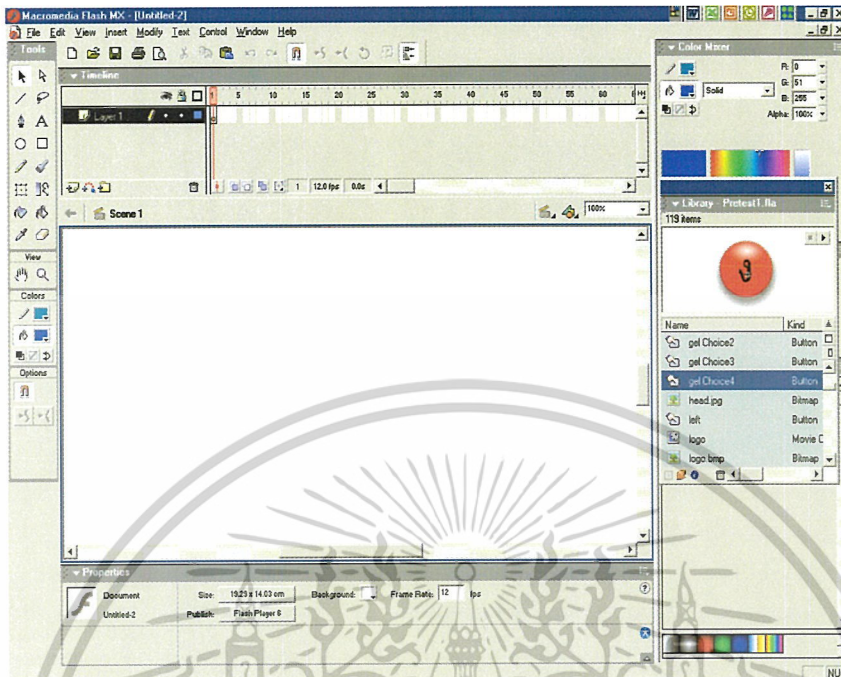
รูปที่ 3.5 การนำชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library

4) จากนั้นให้คลิกที่ Window > Library ซึ่งเมื่อเปิดที่ Library ก็จะมีชิ้นงานที่นำมาเก็บไว้สามารถนำออกมาใช้งานได้เลย ดังรูปที่ 3.6

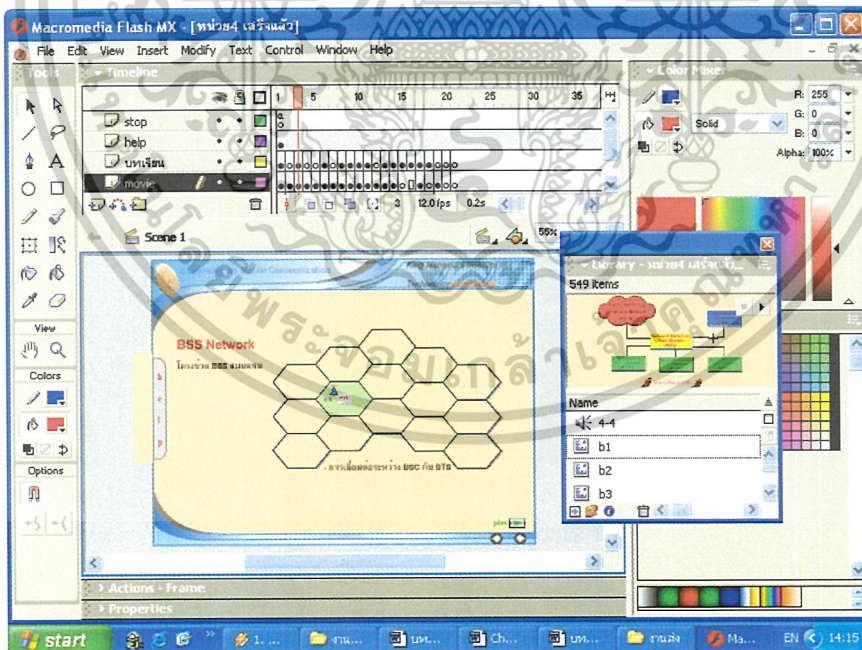
5) นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลของชิ้นงานได้หลายรูปแบบ อีกทั้งยังสามารถใส่ลูกเล่นให้กับชิ้นงานได้ โดยแล้วแต่ผู้จัดทำจะกำหนดว่าอยากให้ชิ้นงานออกมาในรูปแบบไหน ในที่นี้จะยกตัวอย่างมาเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น เช่น การกำหนดเฟรมของชิ้นงาน ดังรูปที่ 3.7

6) สร้างหน้าจอหลักก่อนที่จะเข้าไปดูเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน โดยเริ่มจากการนำชิ้นงานที่เก็บไว้ใน Library มาวางไว้บนพื้นที่หน้าจอที่เปิดไว้แล้วให้กำหนดเฟรม ดังรูปที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นเก็บไว้ใน Library เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 3.7 การกำหนดเฟรมให้ชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

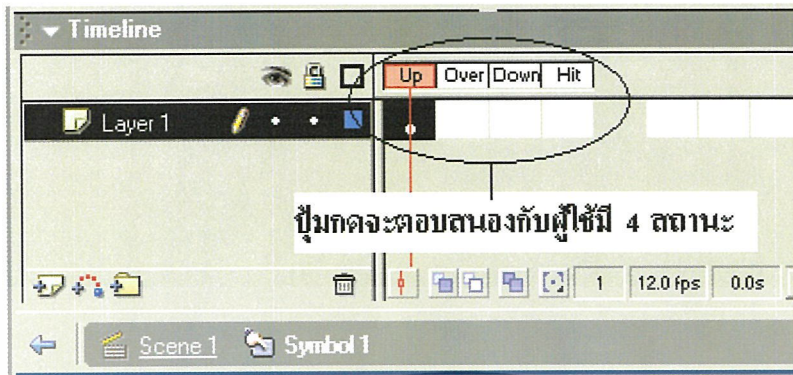
7) เมื่อได้สร้างชิ้นงานและกำหนดเฟรมในหน้าจอเมนูหลักทั้งหมดที่ต้องการได้เรียบร้อยแล้ว สามารถดูรูปแบบชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้นได้ โดยการรันทำงานของโปรแกรม โดยการคลิก Control > Test Movie ที่มีอยู่ในโปรแกรม Flash MX ช่วยในการควบคุมการแสดงหน้าจอเมนูหลักที่สร้างขึ้นมา ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 หน้าจอเมนูหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

8) การสร้าง Symbol ประเภท Button เหมาะสมกับการสร้างปุ่มกด สามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ โดยการที่เราจะทำการสร้าง Symbol ประเภท Button ขึ้นมาก่อนและทำการ Double Click สัญลักษณ์ ซึ่งแสดงใน Library หรือที่ Symbol ก็ได้ เราจะสังเกตเห็นว่า Frame บน Timeline ของเราจะเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นการแสดงการตอบสนองของปุ่มกดกับผู้ใช้ โดยจะมีอยู่ 4 สถานะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 การสร้าง Symbol ประเภท Button

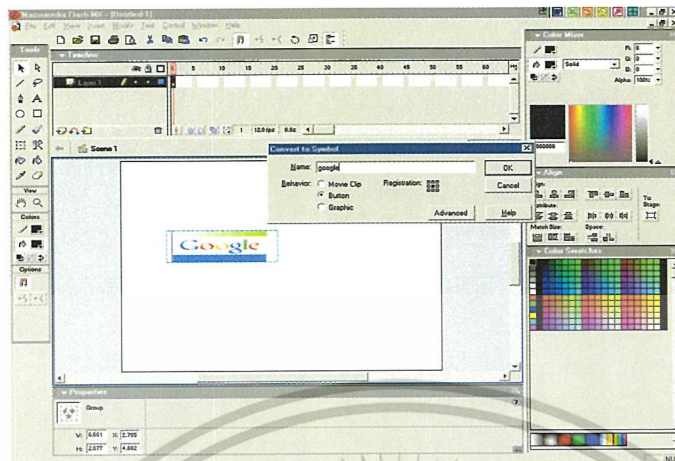
สถานะ	คำอธิบาย
Up	ขณะที่เมาส์ยังไม่มาวางบนปุ่ม ถูกใจเอาไว้บน Stage ซึ่งเราสามารถใส่ Animation, เสียง และ Action Script ได้ด้วย
Over	ขณะที่เมาส์วางบนปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation, เสียง และ Action Script ได้ด้วย
Down	ขณะที่เมาส์กำลัง Click Mouse ลงไปที่ปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation, เสียง และ Action Script ได้ด้วย
Hit	ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจาก Click Mouse ลงไป ซึ่งเราสามารถใส่ Animation, เสียง และ Action Script ได้ด้วย

9) ตัวอย่างการใช้คำสั่ง `getURL` ในการเชื่อมโยงเว็บเพจเราจะสร้างเว็บเพจ โดยใช้คำสั่ง `getURL` เชื่อมโยงเว็บเพจต่างๆ โดยเราจะสร้างตัวหนังสือที่เป็น Link ที่เชื่อมโยงกับหน้าเว็บเพจตามที่เรากำหนดไว้คือ Successmedia.com

เราสามารถใส่คำสั่ง `getURL` ในการเชื่อมโยงกับหน้าเว็บเพจได้ดังนี้

1. สร้างวัตถุหรือข้อความที่เราต้องการจะใช้เป็นตัวเชื่อมโยงกับเว็บเพจที่เราต้องการ
2. กำหนดให้วัตถุนั้นเป็น Symbol ชนิด Button

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



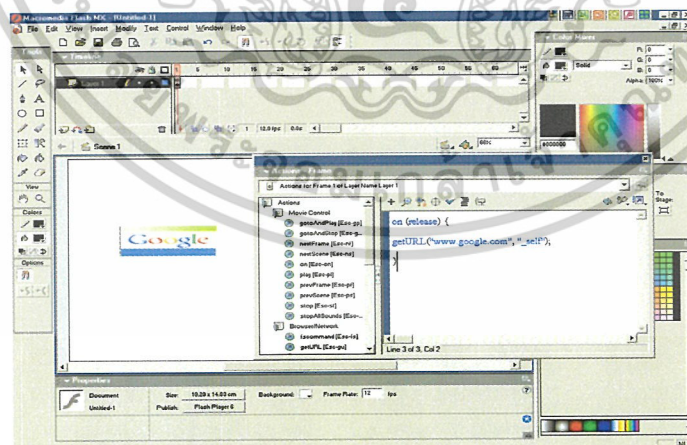
รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง getURL ในการเชื่อมโยงเว็บเพจ

3. Click mouse ที่ข้อความแล้วเปิดหน้าต่างต่าง Actions เลือกคำสั่งจากหมวด Actions> Browser/Network เลือกคำสั่ง getURL

3.1) ช่อง URL พิมพ์ <http://www.Successmedia.com> เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่ต้องการ

3.2) ช่อง Window เลือก _self เพื่อให้เปิดหน้าต่างใหม่ขึ้นมา

3.3) ช่อง Variable ให้เลือก Don't Sent เพราะเราไม่ได้ส่งค่าใดไป



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง getURL ในการเชื่อมโยงเว็บเพจ

3.4) ทำการทดสอบ โดยการกด <Cti+Enter> แล้ว Click mouse ที่ข้อความก็จะเกิดการเชื่อมโยงกับโฮมเพจที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

2) กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา รวมทั้งหมดจำนวน 11 ข้อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้งหมดจำนวน 9 ข้อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

2.1) ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

5 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดีมาก

4 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดี

3 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ปานกลาง

2 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ พอใช้

1 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ควรปรับปรุง

2.2) เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดีมาก

3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดี

2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ปานกลาง

1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ พอใช้

1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ควรปรับปรุง

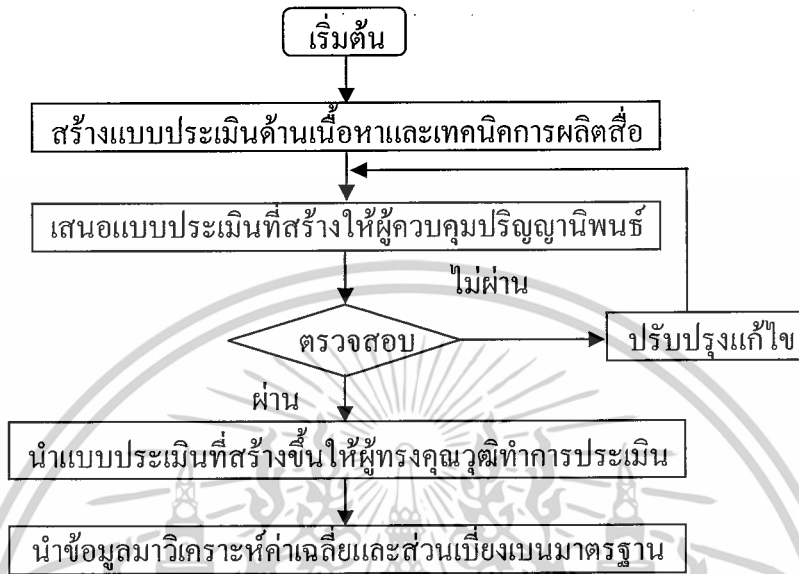
3) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

5) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งผลการประเมินแต่ละรายการจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความดี แต่ถ้าว่ามีคุณภาพ แต่ค่าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน

สำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้ในรายวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยาก เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้ขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา โดยที่หน่วยการเรียนรู้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนด้วยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน ผู้จัดทำได้ทำแบบประเมินมาเป็นแบบฟอร์มในการให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน ซึ่งลักษณะของแบบฟอร์มการประเมิน มีลักษณะดังตารางที่ 3.3 ถนนพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจร สสท. 2541 : 41-43 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสาร
เคลื่อนที่

เรื่อง.....

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
ส่วนนำ						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน						
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ						
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย						
ส่วนเนื้อหา						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน						
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ตลอดการเรียน						
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน						
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่ เหมาะสม						
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม						
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ						
รวมคะแนน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่น่าสนใจ.....

.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

5 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมากที่สุด 4 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมาก 3 หมายถึงเห็นด้วยในระดับปานกลาง 2 หมายถึงไม่เห็นด้วย 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เรื่อง.....

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
1. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม						
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม						
4. เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน						
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน						
6. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ						
ด้านเทคนิค						
7. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี						
8. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี						
9. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ						
รวมคะแนน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่น่าชมเชย.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

5 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมากที่สุด 4 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมาก 3 หมายถึงเห็นด้วยในระดับปานกลาง 2 หมายถึงไม่เห็นด้วย 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

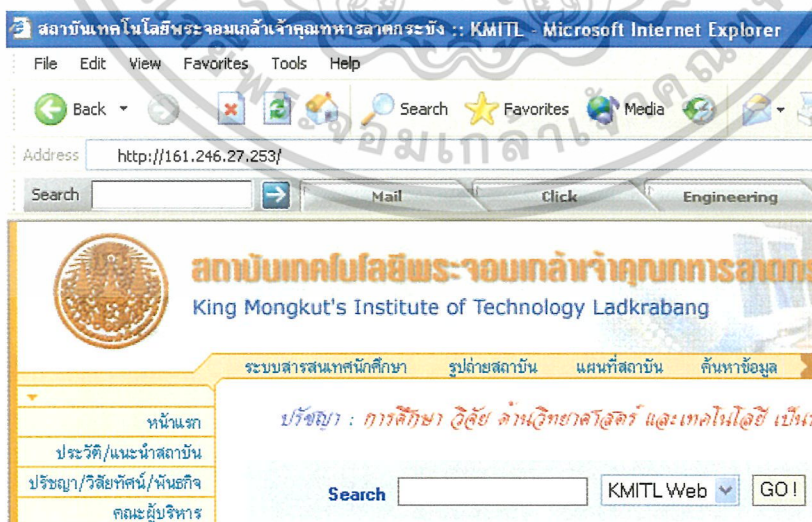
ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ การทดลองเป็นการทดสอบหาคุณภาพของตัวบทเรียนโดยการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน ได้เป็นผู้ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

- 1) นำบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้ไปทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านละ 3 ท่าน
- 2) เก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- 3) หาคุณภาพของบทเรียนจากการประเมินเพื่อให้ง่ายแก่การทดลองและการตรวจสอบ
- 4) วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

4.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมของบทเรียน

ขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรมบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีขั้นตอนดังนี้

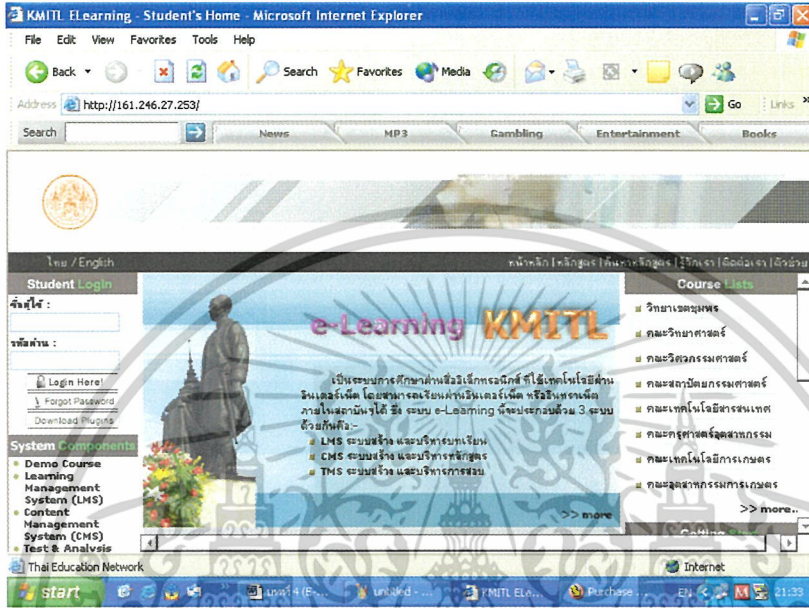
- 1) ทำการใส่ URL <http://161.246.27.253/> เพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง



รูปที่ 4.1 การใส่ URL <http://161.246.27.253/> เพื่อเข้าสู่บทเรียน

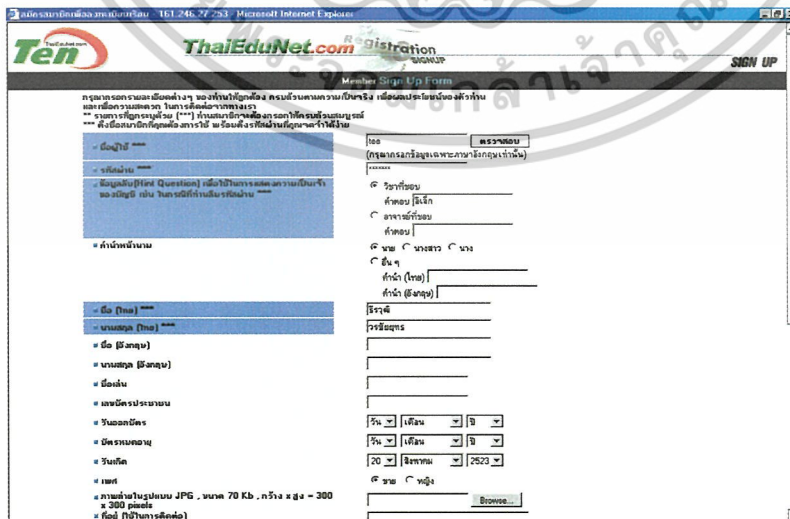
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสเพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รูปที่ 4.2 หน้าจอหลักของระบบอีเลิร์นนิ่ง

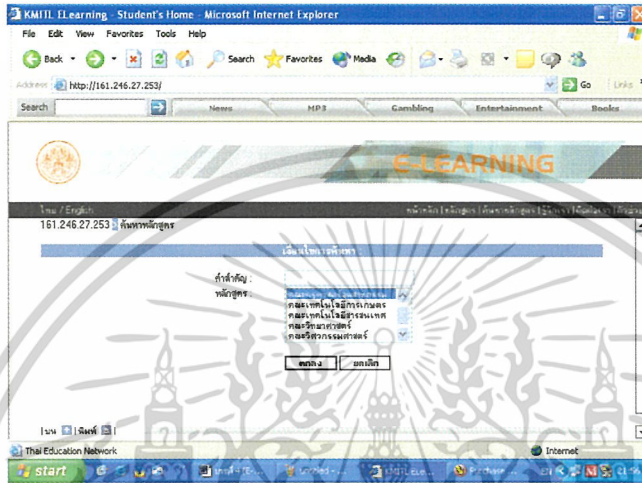
3) กรอกข้อมูลเพื่อสมัครเป็นสมาชิกของระบบอีเลิร์นนิ่ง โดยเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้ทำการกดคีย์ Enter เพื่อส่งข้อมูลผู้สมัครเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก

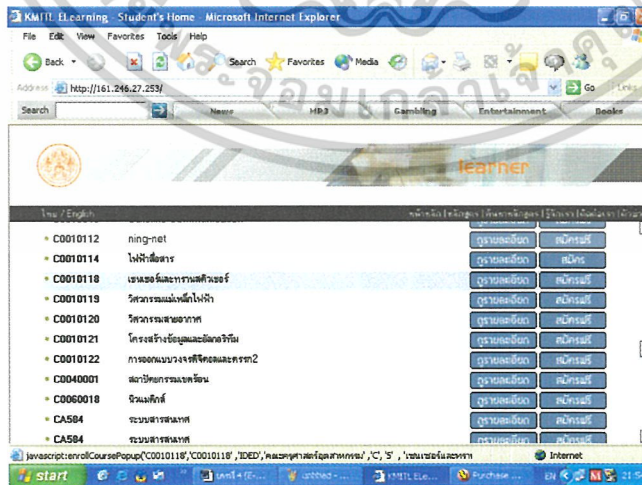
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมื่อผ่านการกรอกสมัครสมาชิกแล้ว ทำการเลือกหลักสูตรคณะวิชาที่นักศึกษาต้องการ จะเข้าเรียนโดยตัวอย่างจะทำการเลือกหลักสูตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมแล้วทำการคลิกปุ่ม “ตกลง” เพื่อเข้าสู่หลักสูตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างการเลือกหลักสูตรที่ต้องการ

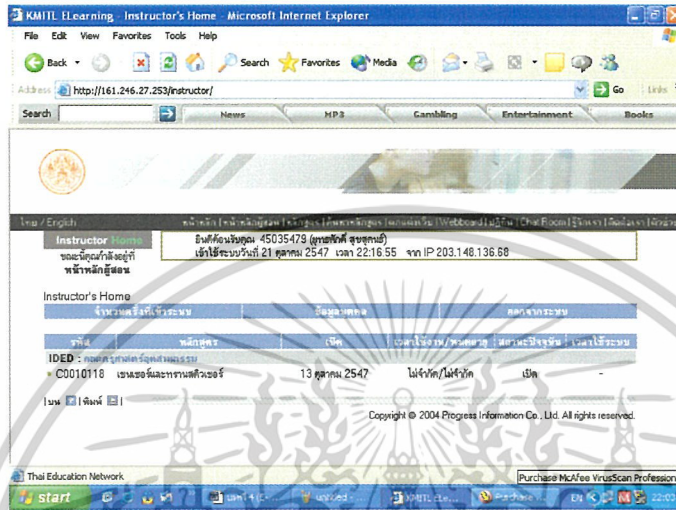
5) ทำการเลือกหลักสูตรวิชาที่ต้องการจะศึกษาโดยตัวอย่างจะเลือกวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ โดยไปคลิกที่ “สมัครฟรี” ก็จะสามารเข้าไปเรียนยังวิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ที่ได้สมัครเอาไว้ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 รายละเอียดหลักสูตรวิชาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

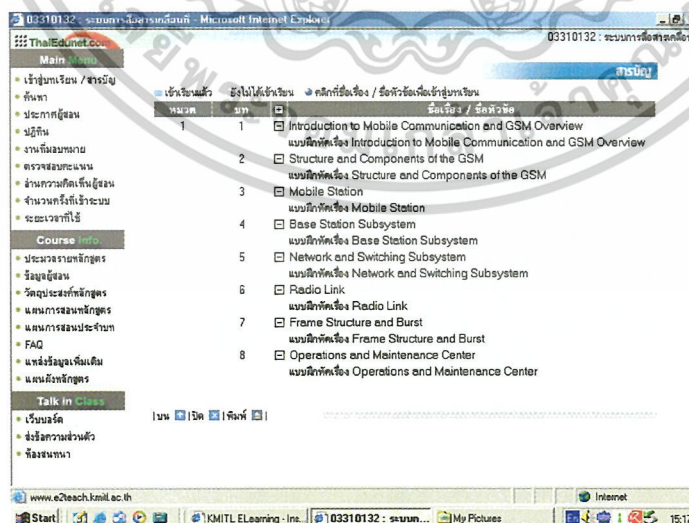
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) จะเป็นหน้าเมนูหลักที่นักศึกษาได้สมัครเอาไว้โดยจะมีวิชาที่นักศึกษามัครเรียนเอาไว้
ด้วยคือวิชา “ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่” ให้นักศึกษาเข้าไปเรียนยังวิชาที่สมัครเอาไว้ ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าเมนูหลักของนักศึกษาที่ได้สมัครเป็นสมาชิกแล้ว

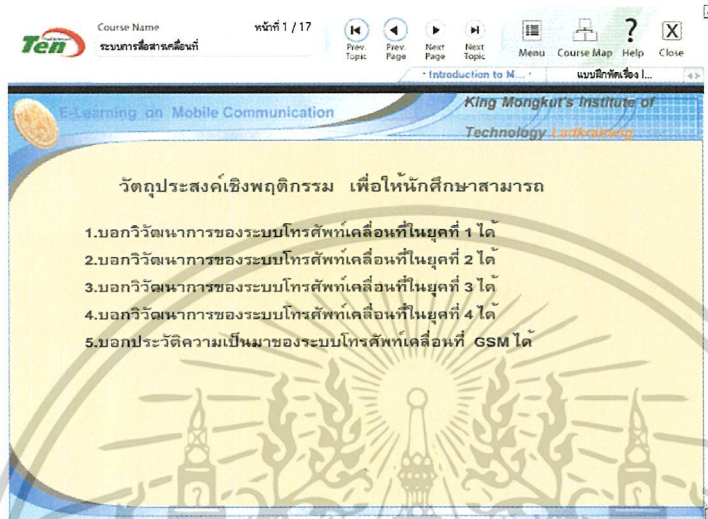
7) เมื่อคลิกวิชาที่ต้องการเรียนแล้วจะเข้ามายังหน้าของสารบัญของหลักสูตรวิชานั้นๆ โดย
ภายในหน้าจะมีเนื้อหาภายในทั้งหมด 8 หน่วยการเรียน แบบทดสอบหลังเรียนและนักศึกษา
สามารถเข้าไปดูวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนเรียนได้ด้วย ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าสารบัญหลักของบทเรียน

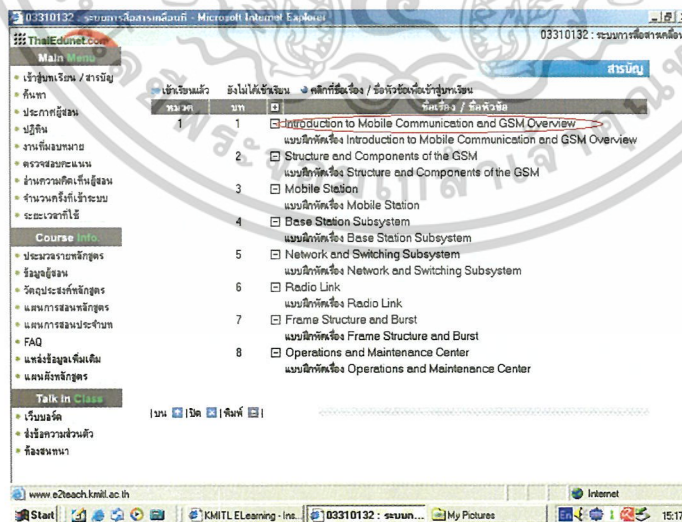
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) เมื่อเข้ามาที่หัวข้อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ก็จะแบ่งจุดประสงค์ออกเป็นหน่วยการเรียนจำนวน 8 หน่วย ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยที่ 1

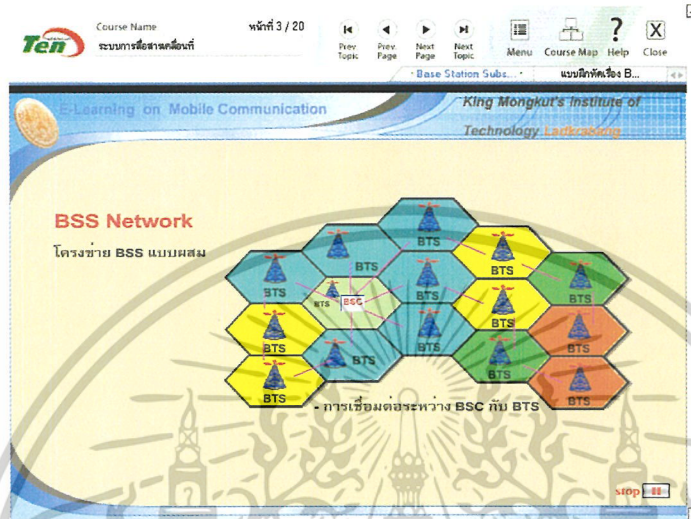
9) เมื่อทราบถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรแล้ว ต่อไปเราจะไปศึกษาในส่วนของเนื้อหาโดยกลับมาที่หน้าสารบัญ ซึ่งในสารบัญนี้ เราจะทำการเลือกเข้าไปศึกษาขงเนื้อหาหน่วยที่ 1 ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าสารบัญหลักของหน่วยการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

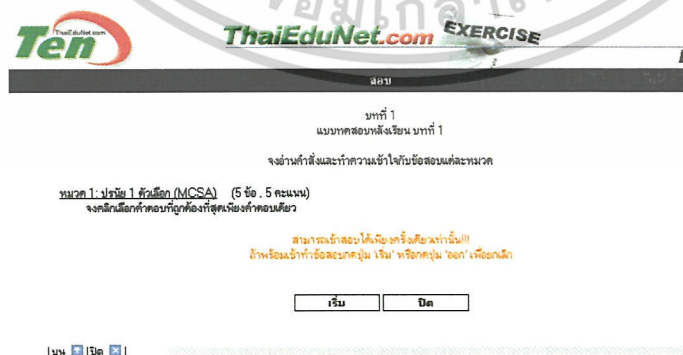
10) เมื่อเข้ามายังเนื้อหาหน่วยที่ 1 แล้วนักศึกษาทำการศึกษาเนื้อหาภายในโดยการกดปุ่ม “Next” เพื่อเลื่อนเนื้อหาไปในแต่ละหน้าจนจบการเรียนรู้ของหน่วยที่ 1 ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 เนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หนึ่ง วิชา ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

11) เมื่อเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หนึ่ง วิชา ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ครบทั้ง 8 หน่วยแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 8 บทด้วย โดยการคลิกที่ “แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1”

12) เมื่อเข้ามาที่หัวข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 1 จะมีข้อความว่าสามารถเข้าสอบได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นถ้าพร้อมเข้าทำข้อสอบให้คลิกปุ่ม “เริ่ม” หรือคลิกปุ่ม “ปิด” เพื่อยกเลิก ดังรูปที่ 4.11



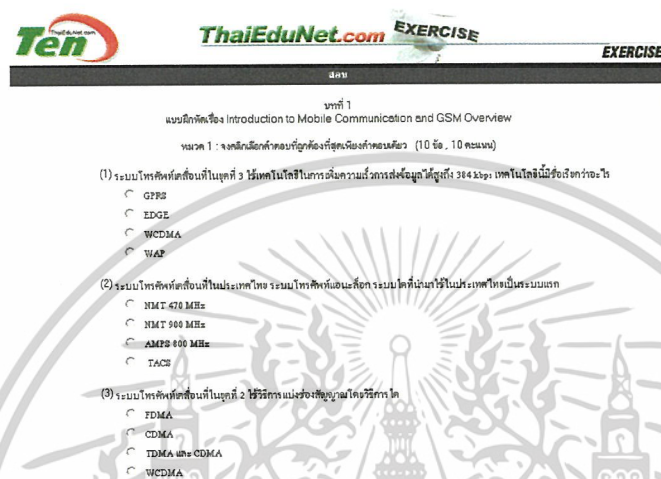
รูปที่ 4.11 หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13) คำแนะนำในการทำข้อสอบ

13.1) แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ

13.2) กำหนดให้คะแนนสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน



รูปที่ 4.12 เนื้อหาข้อสอบในบทเรียน

4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยในด้านเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป ซึ่งในทั้ง 3 ส่วนนี้ ได้แบ่งย่อยหัวข้อลงไปอีกเป็น 11 หัวข้อ เพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินในด้านของเนื้อหา ส่วนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน ก็เป็นลักษณะเช่นเดียวกัน แต่จะมีเพียง 2 หัวข้อใหญ่ คือ ด้านกราฟฟิกและการออกแบบ และด้านเทคนิค ซึ่งยังแบ่งย่อยออกไปอีก 9 ข้อ ที่ใช้ในการประเมินหาคุณภาพในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการออกแบบฟอรัมการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาที่มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.33	0.41	ดี
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.33	0.82	ดี
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	4.66	0.41	ดีมาก
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	3.66	0.41	ดี
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.82	ดี
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	3.66	0.41	ดี
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.71	ดี
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.66	0.41	ดีมาก
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	3.66	0.41	ดี
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ	4.66	0.41	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.18	0.47	ดี

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18, S.D.=0.47$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมี 3 รายการและคุณภาพในระดับดีมี 8 รายการ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.66, S.D.=0.41$) บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.66, S.D.=0.41$) ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ ($\bar{X} = 4.66, S.D.=0.41$) การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.33, S.D.=0.41$) บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน ($\bar{X} = 4.33, S.D.=0.82$) เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{X} = 4.33, S.D.=0.82$) บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.00, S.D.=0.00$) การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.00, S.D.=0.71$) การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย ($\bar{X} = 3.66, S.D.=0.41$) บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน ($\bar{X} = 3.66, S.D.=0.41$) บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 3.66, S.D.=0.41$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อจะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม	4.33	0.41	ดี
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	3.66	0.41	ดี
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	3.66	0.41	ดี
4. เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.41	ดี
6. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	3.33	0.41	ปานกลาง
7. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.33	0.41	ดี
8. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	4.33	0.41	ดี
9. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ	4.00	0.71	ดี
เฉลี่ยรวม	3.99	0.40	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.99$, S.D.=0.40) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมี 8 รายการและคุณภาพในระดับปานกลางมีอยู่ 1 รายการ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้ การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม ($\bar{X} = 4.33$, S.D.=0.41) ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน ($\bar{X} = 4.33$, S.D.=0.41) บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D.=0.41) บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D.=0.41) เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน ($\bar{X} = 4.00$, S.D.=0.00) การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ ($\bar{X} = 4.00$, S.D.=0.71) รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.66$,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.D.=0.41) ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.66$, S.D.=0.41) มีส่วนที่แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ($\bar{X} = 3.33$, S.D.=0.41)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อดีของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่น่าชมเชย

- 1) บทเรียนดูสบายตาน่าอ่านดี
- 2) มีรูปประกอบการบรรยายหลากหลายดี
- 3) มีความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาเนื้อหาให้สามารถประยุกต์ใช้ในโปรแกรมได้
- 4) มีเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ดี สั้นกระชับและเข้าใจง่าย
- 5) มีความสวยงามกระตุ้นความสนใจได้ดี
- 6) ให้สีสันในการออกแบบดี ดูแล้วน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

- 1) บางรูปแสดงเร็วเกินไป ควรแสดงให้ช้ากว่านี้
- 2) รูปมีลักษณะบิดเบี้ยวไม่สมส่วน
- 3) ภาพบางภาพสามารถทำให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้
- 4) การคลิกเข้าไปในบทเรียนแต่ละจุด ดูแล้วไม่ค่อยชัดเจนเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ เป็นบทเรียนช่วยสอนที่สามารถศึกษาผ่านในระบบอินเทอร์เน็ตทำให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอน ซึ่งเน้นการบรรยายและอีเลิร์นนิ่งยังสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียนของผู้เรียนได้ด้วย อีเลิร์นนิ่งยังช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนได้ดีอีกด้วย เพราะอีเลิร์นนิ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX ได้บทเรียนซึ่งบรรจุไว้ที่ <http://161.246.27.253/> โดยเมนูหลักจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ในการเรียนผู้เรียนต้องสมัครสมาชิกก่อน โดยส่วนของบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องระบบการสื่อสารเคลื่อนที่จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ โดยในการศึกษาแต่ละหน่วยนั้น จะมีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และในส่วนของบทเรียนแต่ละบท จะมีภาพประกอบทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ และให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปหาเนื้อหาเดิมได้ และเมื่อเรียนจบแต่ละบทจะมีข้อสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมา ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันทีที่ผู้เรียนส่งคำตอบไปตรวจพร้อมกับเฉลยคำตอบ

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งาน เมนูไม่สับสน การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบหน้าสนใจ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียนมีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม และความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ ส่วนการนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่ายและบทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม เมื่อพิจารณาทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่า การออกแบบหน้าจามีความเอกรังสรรค์เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวยงาม รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดีและการพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ ส่วนความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนและบทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี

ในการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำในข้อดีของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง คือ ภาพที่ใช้สื่อความหมายได้ดี มีความวิริยะอุตสาหะและมีความตั้งใจดี ส่วนข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไขคือการเสริมแรง คือ ขณะที่เรียนควรมีการชมเชยการให้รางวัลแก่ผู้เรียนแทนครูและควรมีการตอบโต้ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนด้วย

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งพบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ดังนี้

1. ปัญหา ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ

แนวทางแก้ไข ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้งาน โดยเฉพาะ

2. ปัญหา ไฟล์ของตัวโปรแกรม Flash MX จะมีขนาดใหญ่มากเวลาที่ให้นำมาลงในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

แนวทางแก้ไข ใช้โปรแกรม WinZip เพื่อลดขนาดไฟล์ของโปรแกรม Flash MX ให้เล็กลงเพื่อจะได้เคลื่อนย้ายไปยังบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้

3. ปัญหา ปุ่มที่ใช้กดเพื่อเล่นภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนบางครั้งกดแล้วภาพไม่เกิดการเคลื่อนที่ตามที่ต้องการ

แนวทางแก้ไข ทำการตั้งชื่อให้กับภาพในแต่ละภาพเพื่อเป็นตัวกำหนดให้โปรแกรมรู้จักกับภาพนั้น เมื่อกดปุ่มเพื่อเล่นภาพนั้น โปรแกรมก็จะรู้ว่าต้องการเล่นภาพไหน

4. ปัญหา การสร้างภาพเคลื่อนไหวบางรูปมีขนาดไม่เหมาะสมสวยงาม

แนวทางแก้ไข ขอแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากผู้ที่มีความชำนาญ

5. ปัญหา เวลาแสดงภาพที่หน้าจอในขณะที่ใช้โปรแกรม Flash MX จะแสดงภาพขนาดเล็กไม่เต็มจอ

แนวทางแก้ไข เข้าไปตั้งค่าหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ให้แสดงผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปัญหา ภาพเคลื่อนไหวของบทเรียนจะเล่นตลอดเวลาไม่ยอมหยุดเล่น
แนวทางแก้ไข เข้าไปตั้งค่าให้กับภาพเคลื่อนไหวภาพนั้น โดยสั่งให้หยุดในภาพสุดท้ายเมื่อโปรแกรมเล่นมาถึงภาพที่ต้องการให้หยุด

7. ปัญหา ไม่สามารถเล่นภาพแบบซ้อนกัน โดยเล่นในภาพเคลื่อนไหวเพียงภาพเดียว
แนวทางแก้ไข เข้าไปตั้งให้ภาพนั้นมีหลายๆ Layer เพื่อที่จะสามารถเล่นหลายๆ ภาพซ้อนกัน โดยใช้เพียงจอภาพเคลื่อนไหวเพียงภาพเดียว

8. ปัญหา ขั้นตอนการสร้างในส่วนของการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งานจะต้องใช้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ไม่สามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านได้ ทำให้ขาดความสะดวกในการใช้งานบทเรียน

แนวทางการแก้ปัญหา เพิ่มความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้นเพื่อที่จะสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นได้ รวมทั้งอาจเพิ่มบุคลากรในการทำงานให้มีจำนวนมากเพียงพอแก่การทำงานในเวลาที่กำหนดได้

9. ปัญหา จากการทดลองใช้งานพบว่า การเรียนการสอนต้องใช้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพียงอย่างเดียวทำให้ในบางครั้งที่ระบบอินเทอร์เน็ตหรือเว็บที่ใช้เกิดปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

แนวทางการแก้ปัญหา จำลองบทเรียนให้เป็นหลายๆรูปแบบ เช่นในรูปของ CAI หรือจัดทำบทเรียนให้สามารถดาวน์โหลดได้เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างต่อเนื่องหากเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. สร้างหรือปรับปรุง การเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและเข้าใจแก่ผู้เรียนพร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นยิ่งขึ้น

2. นำโปรแกรมอื่นที่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรม Macromedia Flash MX มาใช้ เพื่อทำให้เกิดรูปแบบใหม่ๆ ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. พัฒนบทเรียนนี้ให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ และเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

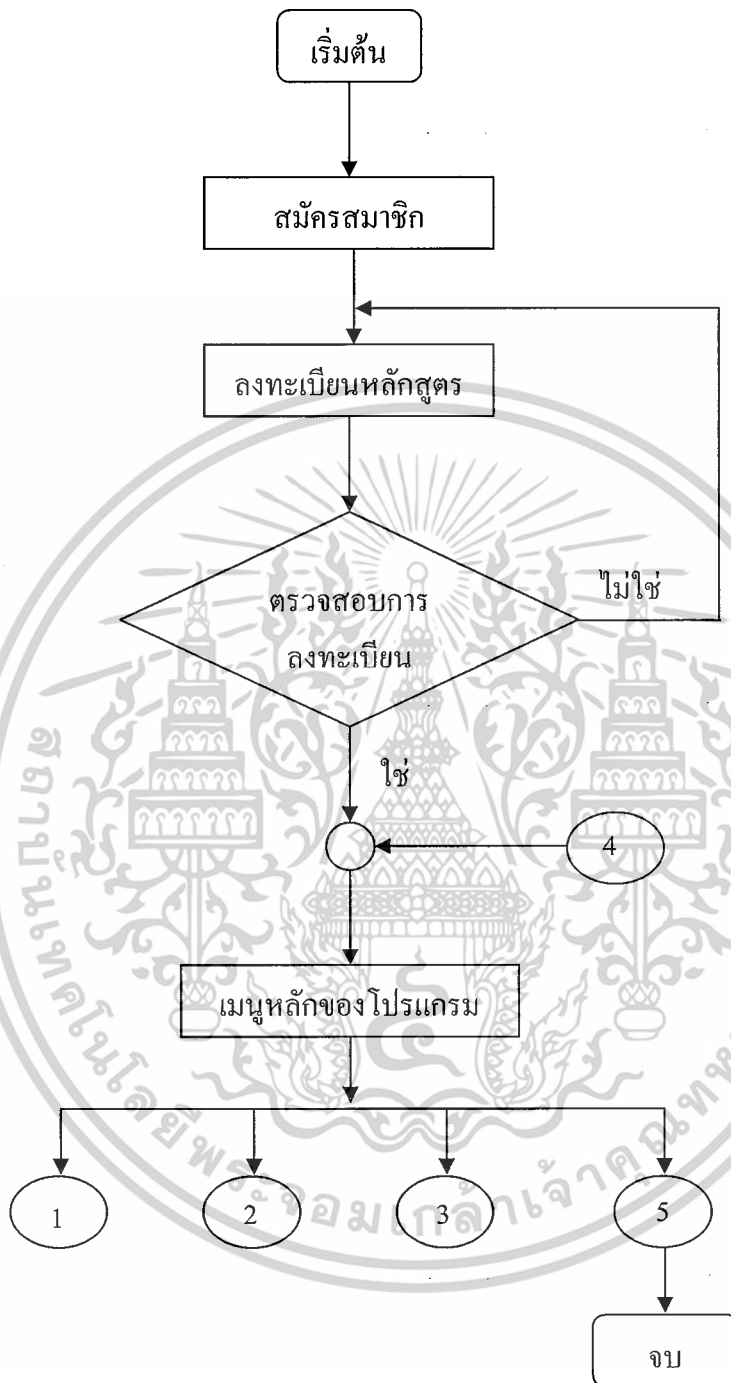
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2540
- ขนิษฐา ชานนท์. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.” 2532
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาหจรัสแสง. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2545
- นงนุช เพ็ชรรัตน์. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2543
- พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบุรย์. **ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่.** กรุงเทพฯ : ดวงกมล. 2542
- ยุทธชัย รุจิรวิมล. **Macromedia Flash MX.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชัคเซส มีเดีย. 2537
- ถัญฉกร วุฒิสถิตกุลกิจ. **หลักการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.** พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม) กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



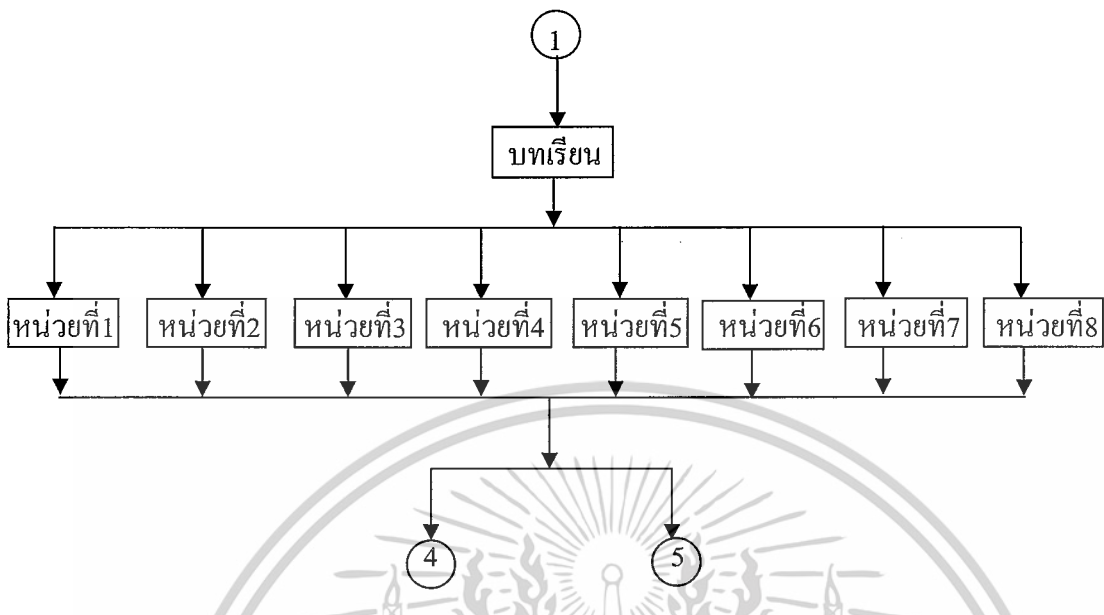
ภาคผนวก ก
แผนผังการทำงานของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
วีจาาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

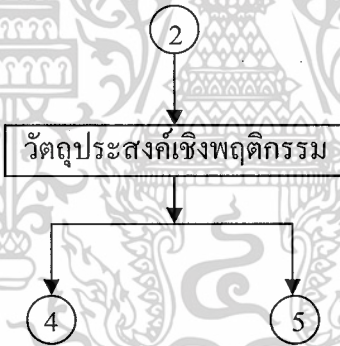


รูปที่ ก.1 ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

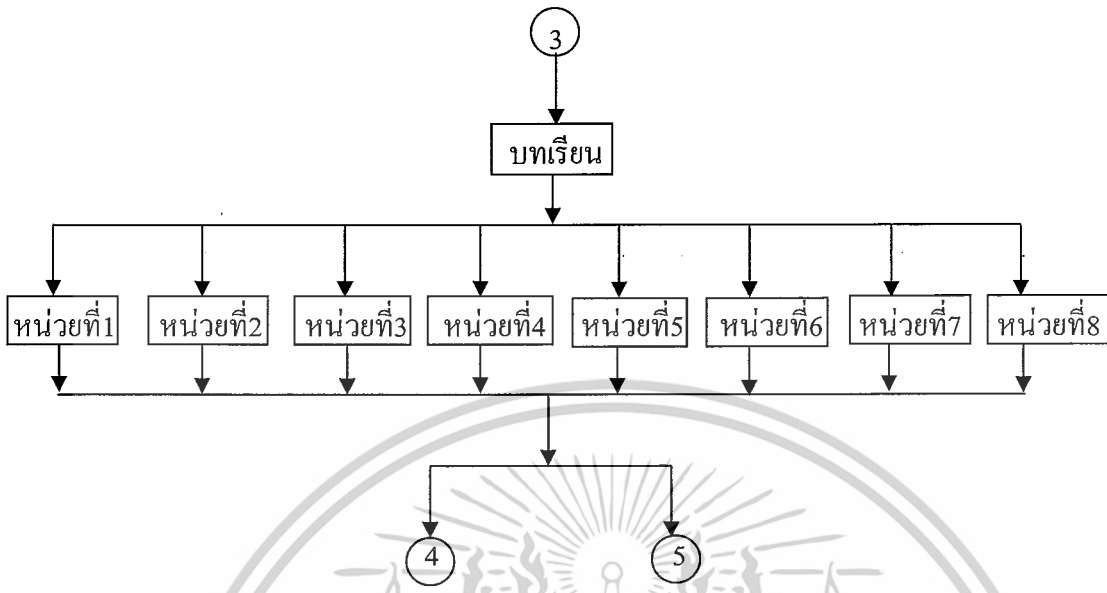


รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่



รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ในระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ รองคณบดีฝ่ายพัฒนาและผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำ
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
2. อาจารย์ประเสริฐ เคนพันค้อ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุ-
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุ-
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุ-
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นางจินตนา ทิพย์จักษ์รัตน์ เจ้าหน้าที่ประจำสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
3. นางสาวสุกมา มุขสี เจ้าหน้าที่ประจำสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
แบบทดสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 1 Introduction to Mobile Communication and GSM Overview

1. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 1 นั้น ใช้วิธีการแบ่งช่องสัญญาณ โดยวิธีการใด
 - ก. FDMA
 - ข. TDMA
 - ค. CDMA
 - ง. WCDMA
2. สัญญาณที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 คือสัญญาณประเภทใด
 - ก. ดิจิตอล
 - ข. แอนะล็อก
 - ค. แอนะลอกและดิจิตอล
 - ง. ไม่มีข้อถูก
3. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 2 ใช้วิธีการแบ่งช่องสัญญาณ โดยวิธีการใด
 - ก. FDMA
 - ข. CDMA
 - ค. TDMA และ CDMA
 - ง. WCDMA
4. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 2 เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ โดยใช้มาตรฐานสากลหรือโปรโตคอลใด
 - ก. WAP
 - ข. TCP/IP
 - ค. www
 - ง. GPRS
5. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 ใช้วิธีการแบ่งช่องสัญญาณ โดยวิธีการใด
 - ก. FDMA
 - ข. TDMA
 - ค. CDMA
 - ง. WCDMA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 ใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มความเร็วการส่งข้อมูลได้สูงถึง 384 kbps เทคโนโลยีนี้มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. GPRS
- ข. EDGE
- ค. WCDMA
- ง. WAP

7. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ระบบโทรศัพท์แอนะล็อก ระบบใดที่นำมาใช้ในประเทศไทยเป็นระบบแรก

- ก. NMT 470 MHz
- ข. NMT 900 MHz
- ค. AMPS 800 MHz
- ง. TACS

8. ไทยโมบาย (Thai Mobile) ซึ่งเป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบดิจิทัล ใช้เทคโนโลยีระบบใดเป็นหลักในโครงข่าย

- ก. GSM 1900 MHz
- ข. GSM 900 MHz
- ค. GSM 1800 MHz
- ง. AMPS 800 MHz

9. GSM ย่อมาจากอะไร

- ก. Group Special for Mobile Communications
- ข. Global System for Mobile Communications
- ค. Group System Mobile Phone
- ง. Global Special for Mobile System

10. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ AMPS เป็นระบบที่คิดค้นและพัฒนาโดยประเทศใด

- ก. ฝรั่งเศส
- ข. อิตาลี
- ค. อังกฤษ
- ง. สหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 2 Structure and Components of the GSM

1. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
 - ก. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
 - ข. ส่วนของสถานีฐาน (BSS)
 - ค. ระบบปฏิบัติการ
 - ง. ชุมสายโทรศัพท์ PSTN
2. หลักการของระบบเซลลูลาร์ คือ ข้อใด
 - ก. ความพยายามในการใช้ความถี่ซ้ำ ในพื้นที่ให้บริการที่อยู่บริเวณเดียวกันให้มากที่สุด
 - ข. ความพยายามในการใช้ความถี่หลายๆ ความถี่ ในพื้นที่ให้บริการที่อยู่ต่างบริเวณกันให้มากที่สุด
 - ค. ความพยายามในการใช้ความถี่ซ้ำ ในพื้นที่ให้บริการที่อยู่ต่างบริเวณกันให้มากที่สุด
 - ง. ความพยายามในการใช้ความถี่หลายๆ ความถี่ ในพื้นที่ให้บริการที่อยู่บริเวณเดียวกันให้มากที่สุด
3. ลักษณะการแบ่งพื้นที่ให้บริการแบบเซลลูลาร์ นิยมแบ่งพื้นที่เป็นรูปแบบใด
 - ก. สามเหลี่ยม
 - ข. สี่เหลี่ยม
 - ค. หกเหลี่ยม
 - ง. วงกลม
4. ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ขนาดกำลังส่งของสถานีฐาน (BTS) ใน Power Class 1 ใช้กำลังในการส่งสูงสุดได้กี่วัตต์ (W)
 - ก. 40 W
 - ข. 80 W
 - ค. 160 W
 - ง. 320 W
5. การขยายความจุของเซลลูลาร์ สามารถทำได้กี่วิธี
 - ก. 2 วิธี
 - ข. 3 วิธี
 - ค. 4 วิธี
 - ง. 5 วิธี
6. ข้อใดไม่ใช่วิธีการขยายความจุของเซลลูลาร์
 - ก. การแบ่งเซลล์ออกเป็นเซลล์ย่อย (Cell Splitting)
 - ข. การแบ่งเซกเตอร์ของเซลล์ (Sectoring)
 - ค. การเพิ่มขนาดของเซลล์
 - ง. หลักการของ Micro Cells Zone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การขยายความจุของเซลล์ แบบวิธีการใด ที่ช่วยลดจำนวนแหล่งสัญญาณรบกวนที่เกิดจากเซลล์รอบข้าง

ก. การแบ่งเซลล์ออกเป็นเซลล์ย่อย (Cell Splitting)

ข. หลักการของ Micro Cells Zone

ค. การเพิ่มขนาดของเซลล์

ง. การแบ่งเซกเตอร์ของเซลล์ (Sectoring)

8. การจัดพื้นที่ให้บริการออกเป็นส่วนย่อยเรียกว่าอะไร

ก. ไมโครเซลล์ (MicroCell)

ข. เซลล์ (Cell)

ค. เซกเตอร์ (Sector)

ง. เซลลูลาร์ (Cellular)

9. ในหลักการจัดแบ่งเซลล์ เพราะเหตุใดจึงเลือกลักษณะการแบ่งพื้นที่เซลล์เป็นรูปหกเหลี่ยม

ก. เพราะรูปหกเหลี่ยมมีขนาดรัศมี (R) ยาวกว่ารูปสี่เหลี่ยมและรูปสามเหลี่ยม

ข. เพราะจัดพื้นที่ของเซลล์ได้ง่ายกว่ารูปแบบอื่น

ค. เพราะครอบคลุมบริเวณพื้นที่ได้กว้าง และสัญญาณรบกวนจากเซลล์รอบข้างน้อยกว่ารูปแบบอื่น

ง. ไม่มีข้อถูก

10. การแบ่งเซกเตอร์ของเซลล์ (Sectoring) ข้อใดกล่าวผิด

ก. สายอากาศที่ใช้เป็นแบบ Directional ที่ควบคุมทิศทางในการแพร่กระจายคลื่น และขนาดของมุมในทิศทางที่ต้องการได้

ข. แบ่งเซลล์ออกเป็นเซลล์ย่อย 6 ส่วน ซึ่งทำมุม 60 องศา

ค. ช่วยลดจำนวนของแหล่งสัญญาณรบกวนที่เกิดจากเซลล์รอบข้างที่ใช้ความถี่เดียวกัน

ง. การแบ่งเซลล์ย่อยในลักษณะ 1 ต่อ 3 เซลล์

หน่วยที่ 3 Mobile Station

1. The Mobile Station (MS) คืออะไร

ก. สถานีฐาน

ข. ชุดสายโทรศัพท์

ค. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่

ง. ระบบปฏิบัติการ

2. อุปกรณ์ภายในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย 2 ส่วน คืออะไร

ก. MS และ SIM

ข. ME และ SIM

ค. MS และ ME

ง. EM และ SIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. MS Idle Mode หมายถึงอะไร

- ก. โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกปิด
- ข. โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกเปิดใช้งานและมีการสนทนาหรือส่งข้อมูลอยู่
- ค. โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกเปิดใช้งานแต่ไม่มีการเชื่อมต่อกับโครงข่ายเพื่อการสนทนา
- ง. โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เคลื่อนย้ายตำแหน่งระหว่างเซลล์

หน่วยที่ 4 Base Station Subsystem

1. ส่วนของสถานีฐาน (BSS) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือข้อใด
 - ก. BTS และ BCS
 - ข. BTS และ BSC
 - ค. OSS และ BTS
 - ง. BTS และ MSC
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ BTS (Base Transceiver Station)
 - ก. BTS 1 ตัว สามารถควบคุม BSC ได้จำนวนหลายสิบหรือหลายร้อยชุด
 - ข. BTS มีกำลังส่งไม่เกิน 20 W
 - ค. BTS 1 ตัว ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ 1 เซลล์
 - ง. BTS จะเชื่อมต่อกับ MSC (Mobile Services Switching Center)
3. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ Base Station Controller (BSC)
 - ก. ควบคุมการทำงานของ BTS ทุกตัวที่อยู่ภายใต้การดูแล
 - ข. ควบคุมกำลังส่งของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
 - ค. เป็นฐานข้อมูลเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการ
 - ง. การทำแฮนด์โอเวอร์ระหว่างเซลล์
4. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ BTS (Base Transceiver Station)
 - ก. รับส่งสัญญาณกับ MS
 - ข. ควบคุมกำลังส่งของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
 - ค. ทำ Signal Processing
 - ง. Synchronize เข้ากับสัญญาณที่ส่งมาจาก BSC
5. BTS (Base Transceiver Station) ในกรุงเทพมหานคร มีรัศมีทำการประมาณกี่กิโลเมตร
 - ก. 20 – 30 กิโลเมตร
 - ข. 12 – 15 กิโลเมตร
 - ค. 2 – 5 กิโลเมตร
 - ง. 1 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของอัลกอริทึม A3

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| ก. MS ต้องการโทรออก | ข. MS ทำ Location Update |
| ค. MS ทำการแฮนโอเวอร์ | ง. MS ขอบริการพิเศษต่างๆ |

หน่วยที่ 6 Radio Link

1. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ใช้ความถี่ในย่านใด ส่งสัญญาณขาขึ้น (Up-Link Transmission)

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. 890 – 915 MHz | ข. 935 – 960 MHz |
| ค. 890 – 960 MHz | ง. 890 – 935 MHz |

2. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ใช้ความถี่ในย่านใด ส่งสัญญาณขาลง (Down-Link Transmission)

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. 890 – 915 MHz | ข. 935 – 960 MHz |
| ค. 890 – 960 MHz | ง. 915 – 940 MHz |

3. ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ใช้วิธีการแบ่งช่องสัญญาณแบบ FDMA ในการแบ่งจำนวนช่องของคลื่นพาห้ได้ทั้งหมดกี่ช่องสัญญาณ และแต่ละช่องสัญญาณมีความถี่ห่างกันเท่าไร

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ก. 120 ช่องสัญญาณ และ 120 KHz | ข. 124 ช่องสัญญาณ และ 220 KHz |
| ค. 120 ช่องสัญญาณ และ 200 KHz | ง. 124 ช่องสัญญาณ และ 200 KHz |

4. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ในแต่ละคลื่นพาห้แบ่งช่องสัญญาณได้ 8 ไทม์สล็อต ซึ่งใช้วิธีการใดในการแบ่งช่องสัญญาณ

- | | |
|---------|----------|
| ก. FDMA | ข. CDMA |
| ค. TDMA | ง. WCDMA |

5. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ในการส่งสัญญาณขาขึ้น (Up-Link Transmission) และส่งสัญญาณขาลง (Down-Link Transmission) รวมกันทั้งหมดมีขนาดแบนด์วิดท์เท่าใด

- | | |
|-----------|------------|
| ก. 25 KHz | ข. 50 KHz |
| ค. 75 KHz | ง. 150 KHz |

6. ช่องสัญญาณที่ใช้ในการส่งข้อมูลเสียงและข้อมูลประเภทคาค่าของผู้ใช้บริการ เรียกว่าอะไร

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ก. ช่องสัญญาณซิกแนลลิง | ข. ช่องสัญญาณทรานฟิสิก |
| ค. ช่องสัญญาณข้อมูล | ง. ช่องสัญญาณคาค่า |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ช่องสัญญาณซิกนอลลิง (Signaling Channel) มีหน้าที่อะไร
- ใช้ในการส่งข้อมูลเสียง
 - ใช้ในการส่งข้อมูลประเภทค่า
 - ใช้ในการส่งสัญญาณซิกนอลลิงระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับโครงข่ายพื้นฐาน (PSTN)
 - ใช้ในการส่งสัญญาณซิกนอลลิงระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับสถานีฐาน
8. ข้อใดกล่าวผิด เกี่ยวกับหลักการ Frequency Reuse
- เป็นการนำความถี่กลับมาใช้ซ้ำอีกในบริเวณที่ห่างไกลกัน
 - เซลล์ที่อยู่ติดกันจะใช้ความถี่เดียวกัน
 - การแบ่งความถี่ที่ใช้ในแต่ละกลุ่มเซลล์ต้องคำนึงค่า C/I
 - เป็นการเพิ่มช่องสัญญาณในการสื่อสาร
9. ค่า Reuse Distance ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ระยะห่างระหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกัน
 - ความกว้างของเซลล์แต่ละเซลล์
 - ระยะห่างระหว่างเซลล์ ที่ใช้ความถี่ต่างกัน เพื่อไม่ให้เกิดการ Interference
 - ระยะห่างระหว่างเซลล์ ที่ใช้ความถี่เดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดการ Interference
10. ช่องสัญญาณซิกนอลลิง (Signaling Channel) แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มย่อย คือข้อใด
- BCH, CCCH, ACCH
 - BCH, CCCH, DCCH
 - ACH, BCCH, CCCH
 - BCH, CCCH, CCCH

หน่วยที่ 7 Frame Structure and Burst

1. โครงสร้างของเฟรม (Frame) ใน 1 เฟรม มีกี่ไทม์สล็อต
- 6 ไทม์สล็อต
 - 7 ไทม์สล็อต
 - 8 ไทม์สล็อต
 - 9 ไทม์สล็อต
2. ในโครงสร้างของเฟรม (Frame) บริเวณว่างเปล่าเพื่อไว้กั้นการทับกันของสัญญาณใน 2 ไทม์สล็อตที่ติดกัน เรียกว่าอะไร
- Guard Bits
 - Tail Bits
 - Encrypted Bits
 - Training Sequence
3. โครงสร้างของเฟรม (Frame) ที่ใหญ่ที่สุด คือข้อใด
- เฟรม (Frame)
 - มัลติเฟรม (Multi Frame)
 - ไฮเปอร์เฟรม (Hyper Frame)
 - ซูเปอร์เฟรม (Super Frame)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 8 Operations and Maintenance Center

1. Operations and Maintenance Center (OMC) ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ดูแลและจัดการเรื่องการปฏิบัติการของระบบ
 - ข. เป็นฐานข้อมูลเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการ
 - ค. ควบคุมการทำงานของ BTS ทุกตัวที่อยู่ภายใต้การดูแล
 - ง. ควบคุมกำลังส่งของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่การทำงานของ Operations and Maintenance Center (OMC)
 - ก. การจัดการกับปัญหาของอุปกรณ์บางส่วนที่เกิดความเสียหาย
 - ข. ปรับตั้งค่าต่าง ๆ ภายในระบบให้เหมาะสม
 - ค. ดูแลการรับส่งสัญญาณระหว่างสมาชิกผู้ใช้บริการกับส่วนของโครงข่าย
 - ง. การติดต่อค่าบริการและการออกบิลเก็บค่าบริการ
3. Operations and Maintenance Center (OMC) ส่วนใหญ่แล้วจะติดต่อกับฐานข้อมูลใด
 - ก. VLR
 - ข. AUC
 - ค. NSS
 - ง. HLR
4. PSTN Call To MS หมายถึงอะไร
 - ก. การติดต่อจากผู้ใช้บริการ โครงข่ายพื้นฐาน (PSTN) ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่
 - ข. การติดต่อจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังผู้ใช้บริการ โครงข่ายพื้นฐาน (PSTN)
 - ค. การติดต่อระหว่างผู้ใช้บริการ โครงข่ายพื้นฐาน (PSTN)
 - ง. การติดต่อระหว่างผู้ใช้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่
5. ข้อใดไม่ใช่บริการพื้นฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
 - ก. Call Waiting
 - ข. SMS-Cell Broadcast
 - ค. Voice Mail
 - ง. Fax Mail
6. บริการเสริมที่ยอมให้ผู้ใช้บริการสามารถสนทนาพร้อมกันได้หลายๆ สายในเวลาเดียวกัน คือ บริการใด
 - ก. Call Waiting
 - ข. Call Forwarding
 - ค. Call Hold
 - ง. Multiparty Service
7. บริการพื้นฐาน ที่ใช้สำหรับรับส่งข้อความสั้นๆ มีความยาวไม่เกิน 160 ตัวอักษร เรียกบริการนี้ว่าอะไร
 - ก. Voice Mail
 - ข. Fax Mail
 - ค. SMS-Cell Broadcast
 - ง. SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ข้อใดไม่ใช่บริการเสริมของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM

ก. Call Waiting

ข. SMS-Cell Broadcast

ค. รับส่ง E-mail

ง. Call Forwarding

9. บริการเสริมที่ผู้ใช้บริการสามารถโอนสายที่เรียกเข้ามาไปยังหมายเลขอื่นๆ คือบริการใด

ก. Call Forwarding

ข. Barring of Incoming Calls

ค. Call Hold

ง. Multiparty Service

10. บริการเสริมที่ให้ผู้ให้บริการสามารถใช้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ คือบริการใด

ก. Call Waiting

ข. รับส่ง E-mail

ค. WAP

ง. Call Forwarding



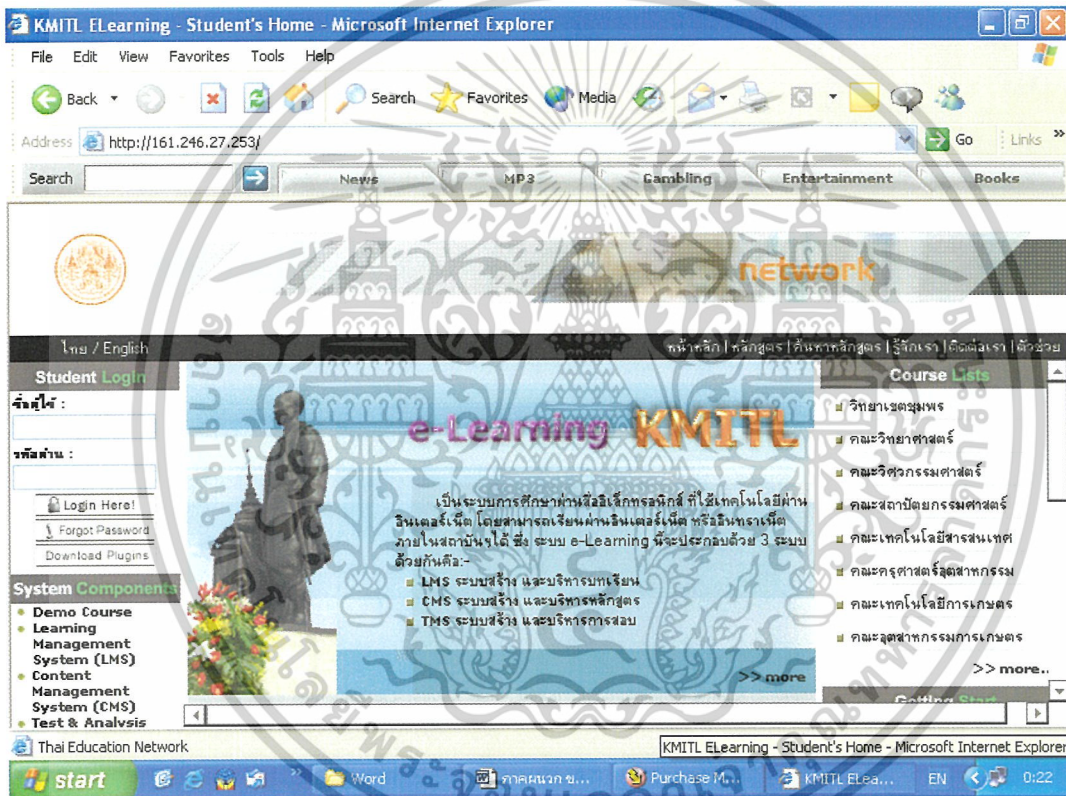
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
คู่มือการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการระบบการสื่อสารเคลื่อนที่



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

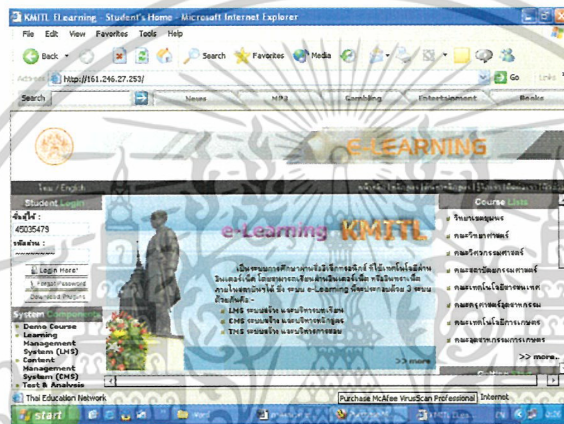
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

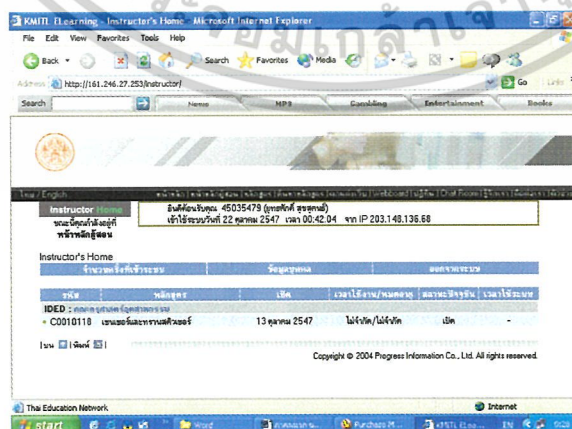
ในกลุ่มมือเล่มนี้จะเป็นคู่มือในการใช้งานในส่วนต่างๆ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ จัดทำไว้เพื่อเป็นตัวช่วยในการใช้งานของผู้เรียนให้เกิดความสะดวกยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วยวิธีการสมัครสมาชิกของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การลงทะเบียนหลักสูตร การเริ่มต้นการใช้งาน ซึ่งผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องรู้โดยมีวิธีใช้งานดังนี้

1) ทำการใส่ URL เพื่อเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ และใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 หน้าจอที่เข้าสู่บทเรียน

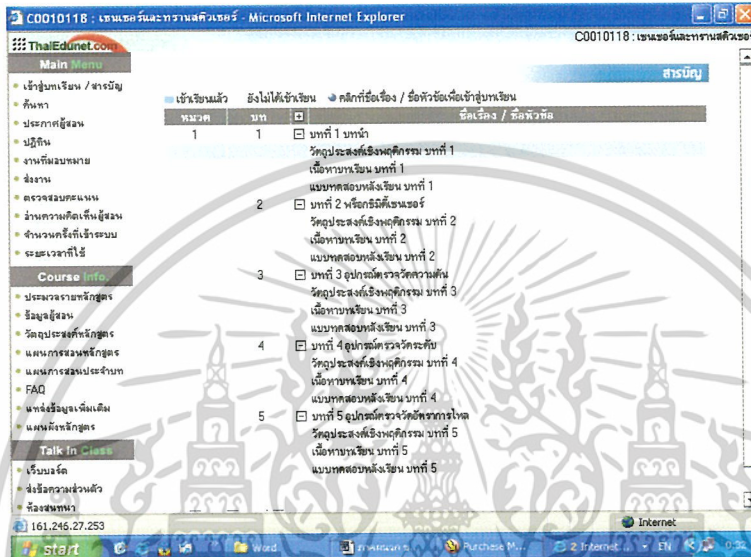
2) เข้าสู่หน้าหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำการเลือกบทเรียนที่นักศึกษาต้องการเข้าไปเรียนโดยนักศึกษาคlickเลือกที่ วิชาระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ ดังรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.2 หน้าหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

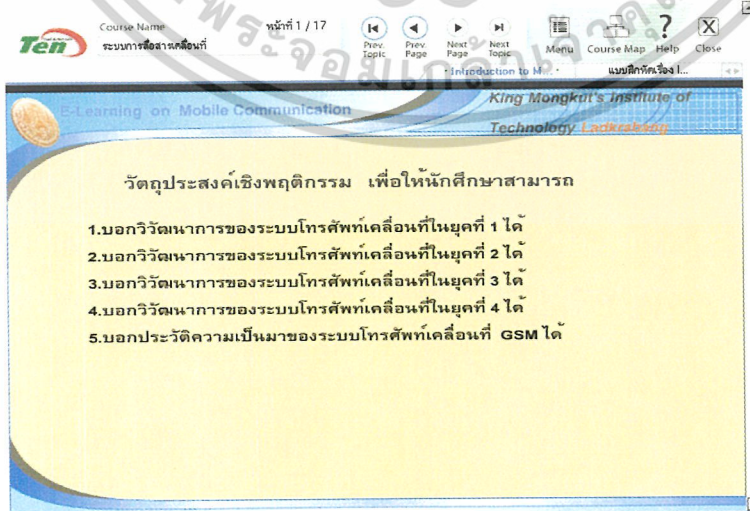
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ต่อไปก็จะเป็นส่วนของสารบัญ โดยจะต้องเรียงตามลำดับดังกล่าวแนะนำในการเรียน โดยลำดับแรกจะต้องทราบถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อน โดยสามารถเลือกดูวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้จากการคลิกที่ปุ่ม “วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม” ดังรูปที่ ง.3



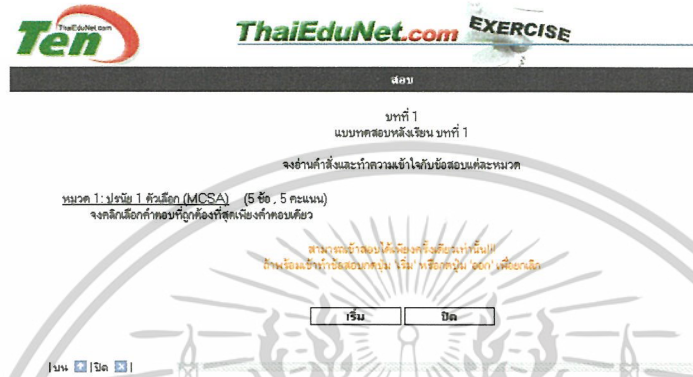
รูปที่ ง.3 สารบัญหลักของบทเรียน

4) เมื่อเข้ามาที่หน้าข้อวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว จะแบ่งจุดประสงค์ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จำนวน 8 หน่วยโดยสามารถเลือกดูได้ ดังรูปที่ ง.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ ง.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

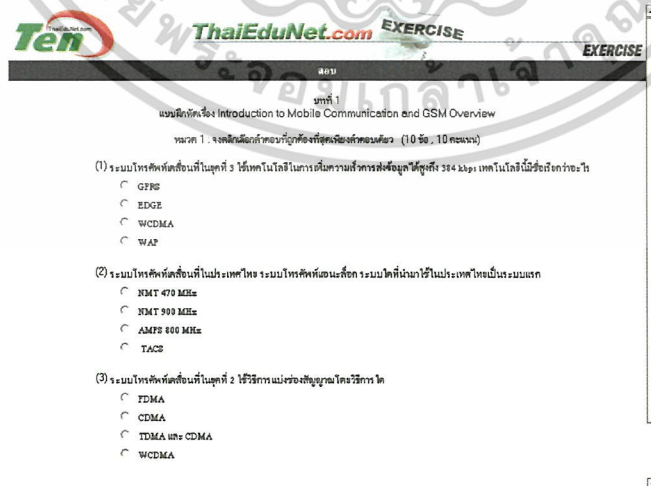
7) เมื่อเข้ามาที่หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 จะมีข้อความว่า สามารถเข้าสอบได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นถ้าพร้อมเข้าทำข้อสอบให้คลิกปุ่ม “เริ่ม” หรือคลิกปุ่ม “ปิด” เพื่อยกเลิก ดังรูปที่ ง.7



รูปที่ ง.7 หัวข้อของการสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

8) คำแนะนำในการทำข้อสอบ

- 8.1) แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ
- 8.2) กำหนดให้คะแนนสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
- 8.3) จะต้องทำคะแนนให้ได้ 7 ข้อหรือมากกว่าจึงจะผ่านการเรียนในแต่ละหน่วย



รูปที่ ง.8 เนื้อหาภายในของข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล นายยุทธศักดิ์ ดวงประวัติ
วัน เดือน ปีเกิด 20 มิถุนายน 2525
ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 11/11 หมู่ 11 แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม
กรุงเทพฯ 10230

ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมอดินแดงมหาวิทยาลัยขอนแก่น
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศกรุงเทพมหานคร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์วิศวกรรม สจล.

คติพจน์ ไม่มีคำว่าเป็นไปไม่ได้ ในพจนานุกรมของผม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายเอกรักษ์ ชมเชยทรัพย์ศิริ
วัน เดือน ปีเกิด	25 กุมภาพันธ์ 2525
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 53 หมู่ 7 ถนนหาญประดิษฐ์ ต.โคกม้า อ.ประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านโคกกลาง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์วิศวกรรม สจล.
คติพจน์	คนขยันเท่านั้น ไม่อดตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้