



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์  
E-Learning Instruction on Microcontroller Applications

ชื่อนักศึกษา 1. นายจรัญ ถาวรศรีสกุล รหัสประจำตัว 47035265  
2. นายสรพงศ์ ถ้วยแก้ว รหัสประจำตัว 47035291

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.สุระชัย พิมพ์สาลี

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
2. อ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์	
3. อ.สุระชัย พิมพ์สาลี	
4. อ.พิชญ์สินี มะโน	
5. อ.สุชิน อาจหาญ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 27 เดือนเมษายน พ.ศ. 2549 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
วันที่.....1.....เดือน.....พ.ค.....พ.ศ.....2549



<BT482082>

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญาบัตร

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

**E-LEARNING INSTRUCTION ON MICROCONTROLLER APPLICATIONS**



๖/๖  
๖/๖  
๖/๖

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **66689**  
วันเดือนปี - ๘ พ.ย. ๒๕๔๙

๖ 11๖๖๐๓๕๑

ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๔๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์  
E-Learning Instruction on Microcontroller Applications

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบโครงร่างของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
4. เพื่อทดสอบและหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
5. เพื่อนำไปใช้งานเป็นบทเรียนเสริมในการเรียนการสอน เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. ได้โครงร่างของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
4. ได้ผลการประเมินคุณภาพของการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ได้นำไปใช้เป็นบทเรียนเสริมในการเรียนการสอน เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	
ชื่อนักศึกษา	นายจรัญ	ถาวรศรีสกุล
	นายสรพงศ์	ถ้ายแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิยะ	ศุภวาราสวัสดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุระชัย	พิมพ์สาลี
หลักสูตร	ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2548	

#### บทคัดย่อ

ปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยภายในประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ บทเรียน และแบบทดสอบโดยจะใช้โปรแกรม Dreamweaver MX ในการออกแบบสร้างบทเรียน เนื่องจากโปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง เนื้อหาในแต่ละบทเรียนมี Video และ Flash ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นทำให้การเรียนรู้ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการเรียนมากขึ้น ในส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีคุณภาพด้านอี-เลิร์นนิ่งด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.733$ ) และมีคุณภาพด้านอี-เลิร์นนิ่งด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.917$ )

## II

<b>Thesis Title</b>	E-Learning Instruction on Microcontroller Applications
<b>Students</b>	Mr. Jarun Tharwonseesakul Mr. Sorapong Thuaykaew
<b>Advisor</b>	Mr. Piya Supavarasuwat
<b>Co-Advisor</b>	Mr. Surachai Pimsalee
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education
<b>Program in</b>	Telecommunication Engineering
<b>Academic Year</b>	2005

### ABSTRACT

This special project presents E-Learning Instruction on Microcontroller Applications KMITL'S. It consists of objective, lesson and examination. This project uses Dreamweaver MX program to design and make content. Due to this program is able to make on web design and E-Learning lesson has a respond with learners by it has a video, flash to stimulate and has a lesson for the learners to make this lesson interesting and high efficiency. In the content and the media techniques has evaluated from the qualifier. The quality of the content is very good level ( $\bar{x} = 4.773$ ) and the quality of the media techniques is very good level ( $\bar{x} = 4.917$ ) too.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากความร่วมมือของสมาชิกภายในกลุ่ม ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ยะ ศุภวารสุวัฒน์ อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลีและอาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน เป็นอย่างมากที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนถึงข้อมูลและอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลองโครงการ และในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุด คณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่สำนักหอสมุดกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและผู้มีพระคุณที่ได้ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้ในด้านการศึกษาตลอดมาจนถึงปัจจุบันและขอขอบคุณเพื่อนๆที่เป็นกำลังใจให้กันเสมอมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	1
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	1
1.4 ชัดความสามารถของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	4
2.3 อี-เลิร์นนิ่ง	4
2.3.1 ความหมายของอี-เลิร์นนิ่ง	6
2.3.2 อี-เลิร์นนิ่งในประเทศไทย	8
2.3.3 ประโยชน์ของอี-เลิร์นนิ่ง	8
2.3.4 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเว็บ	9
2.3.5 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.3.6 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และ WBI	10
2.3.7 มิติการนำเสนอเนื้อหา	11
2.3.8 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน	12
2.3.9 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	12
2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.1 ความหมายและประวัติ	13
2.4.2 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย	14
2.4.3 การเชื่อมต่อระบบ	15
2.4.3.1 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	15
2.4.3.2 อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	16
2.4.4 โทษของอินเทอร์เน็ต	17
2.4.4.1 โรคติดอินเทอร์เน็ต	17
2.4.4.2 เรื่องอนาจารผิดศีลธรรม	18
2.5 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	19
2.5.1 เนื้อหา	19
2.5.2 ระบบบริหารจัดการรายวิชา	21
2.5.3 โหมดการติดต่อสื่อสาร	22
2.5.4 แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ	26
2.6 ระบบบริหารการเรียน	26
2.6.1 ระบบจัดการบริหารการเรียน	26
2.6.2 ระบบจัดการบริหารเนื้อหาหลักสูตร	27
2.6.2.1 ระบบจัดการบริหารข้อมูล	28
2.6.2.2 ระบบปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	29
2.6.2.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน User Interface	29
2.7 การใช้งานโปรแกรม Macromedia RoboDemo 5	30
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	35
3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	35
3.2 การออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	35
3.2.1 หลักการออกแบบเว็บไซต์	35
3.2.1.1 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์	36
3.2.1.2 การออกแบบระบบนำทาง	38
3.2.1.3 ลักษณะระบบนำทางที่ดี	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.2 การออกแบบเว็บเพจ	39
3.2.2.1 ส่วนประกอบของหน้าเว็บ	39
3.2.2.2 แนวคิดในการออกแบบเว็บเพจ	40
3.2.2.3 ออกแบบเว็บเพจให้สวยงาม	40
3.2.2.4 การให้ความสำคัญกับส่วนบนของเว็บเพจ	41
3.2.2.5 การสร้างระดับความสำคัญของเนื้อหา	41
3.2.2.6 การใช้กราฟิกให้พอดี	42
3.2.2.7 ออกแบบขนาดของเว็บเพจให้พอดีกับหน้าจอ	43
3.2.2.8 เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม	44
3.2.3 เทคนิคการจัดโครงสร้างหน้าเว็บเพจ	45
3.2.3.1 จัดหน้าเว็บเพจด้วยตาราง	45
3.2.3.2 จัดหน้าเว็บเพจด้วยเลย์เอ๊าท์	45
3.2.3.3 การจัดหน้าเว็บเพจด้วยเฟรม	46
3.2.4 ข้อเสนอแนะในการออกแบบเว็บไซต์	47
3.3 การสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	47
3.3.1 การสร้างรายวิชาใหม่	47
3.3.2 การสร้างเนื้อหา	50
3.3.3 การสร้างแบบทดสอบ	54
3.3.4 การเพิ่มอภิธานศัพท์	59
3.3.5 การเพิ่มลิงค์ที่เกี่ยวข้อง	60
3.3.6 การจัดการไฟล์	63
3.4 การใช้งานเบื้องต้นของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	64
3.4.1 การสมัครเป็นสมาชิก	64
3.4.2 การเข้าสู่ระบบ	66
3.4.3 การออกจากระบบ	66
3.4.4 การลงทะเบียนเรียน	67
3.4.5 การเข้าสู่บทเรียนแต่ละรายวิชา	67
3.4.6 การถอนวิชาเรียน	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4.7 ภาษา	68
3.4.8 ความหมายของเมนูการใช้งานต่างๆ	68
3.5 การเข้าใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	70
3.5.1 การเริ่มต้นลงทะเบียนเรียน	70
3.5.2 การใช้งานเมนู	74
3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	76
3.6.1 สูตรคำนวณหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	77
3.6.2 แบบประเมินของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	78
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	84
4.1 วิธีดำเนินการทดลอง	84
4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง	84
4.3 คุณภาพของบทเรียน	85
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	85
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ	86
4.3.3 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน	87
บทที่ 5 บทสรุป	88
5.1 สรุป	88
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	89
5.3 แนวทางการพัฒนา	89
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	91
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	94
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	110
ภาคผนวก ง หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	117
ภาคผนวก จ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	124
ประวัติผู้แต่ง	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1	9
ตารางที่ 3.1	79
ตารางที่ 3.2	82
ตารางที่ 4.1	85
ตารางที่ 4.2	86



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	13
รูปที่ 2.2 โมเด็มชนิดติดตั้งภายนอก ภายในและ PCMCIA	16
รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อผ่านโมเด็มสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	17
รูปที่ 2.4 โปรแกรม Telnet	25
รูปที่ 2.5 เมนูเข้าสู่โปรแกรม RoboDemo	30
รูปที่ 2.6 หน้าต่างต้อนรับเมื่อเข้าสู่โปรแกรม	30
รูปที่ 2.7 การดับเบิลคลิกที่เมนู New movie	31
รูปที่ 2.8 หน้าต่างปรับแต่งค่าต่างๆก่อนจับหน้าจอ	31
รูปที่ 2.9 ขั้นตอนการกำหนดคีย์ลัดในการจับหน้าจอ	32
รูปที่ 2.10 การเริ่มต้นการจับหน้าจอ	33
รูปที่ 2.11 การแก้ไขเฟรมภาพที่ได้จากการจับหน้าจอ	33
รูปที่ 2.12 การบันทึกไฟล์ Flash movie	34
รูปที่ 3.1 โครงสร้างของเว็บไซต์	36
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบเรียงลำดับ	37
รูปที่ 3.3 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบระดับชั้น	37
รูปที่ 3.4 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบผสม	37
รูปที่ 3.5 ระบบนำทางของเว็บไซต์	38
รูปที่ 3.6 ส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์	40
รูปที่ 3.7 ส่วนเมนของเว็บไซต์	41
รูปที่ 3.8 ระดับความสำคัญของเนื้อหาโดยการแสดงหัวข้อที่ชัดเจน	42
รูปที่ 3.9 การใช้กราฟิกให้พอดี	42
รูปที่ 3.10 เว็บเพจขนาด 800 x 600 พิกเซล บนหน้าจอ 1024 x 768 พิกเซล	43
รูปที่ 3.11 เว็บเพจขนาด 800 x 600 พิกเซล บนหน้าจอ 800 x 600 พิกเซล	44
รูปที่ 3.12 การเลือกใช้สีสีส้มเหลืองในการออกแบบ	44
รูปที่ 3.13 จัดหน้าเว็บเพจด้วยตาราง	45
รูปที่ 3.14 จัดหน้าเว็บเพจด้วยเลย์เออ์	46
รูปที่ 3.15 การจัดหน้าเว็บเพจด้วยเฟรม	46
รูปที่ 3.16 การพิมพ์ URL ของระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.17 หน้า Home page ระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม	48
รูปที่ 3.18 ใส่ชื่อผู้ใส่และรหัสเพื่อเข้าสู่ระบบ LMS	48
รูปที่ 3.19 การสร้างรายวิชาขึ้นมาใหม่	49
รูปที่ 3.20 การกำหนดค่าคุณสมบัติของวิชา	50
รูปที่ 3.21 ลิงค์ตัวแก้ไขเนื้อหาในหน้าเครื่องมือ	50
รูปที่ 3.22 เครื่องมือแก้ไขเนื้อหาแบบตัวอักษร	51
รูปที่ 3.23 เครื่องมือแก้ไขเนื้อหาแบบ HTML	52
รูปที่ 3.24 เครื่องมือการจัดการรายวิชา	52
รูปที่ 3.25 เครื่องมือคำศัพท์	53
รูปที่ 3.26 เครื่องมือดูตัวอย่าง	53
รูปที่ 3.27 เครื่องมือการใช้งานง่าย	54
รูปที่ 3.28 ลิงค์ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมายในหน้าเครื่องมือ	54
รูปที่ 3.29 หน้าระบบจัดการการทดสอบและงานที่มอบหมาย	54
รูปที่ 3.30 หน้าการออกคุณสมบัติของประเภทแบบทดสอบ	55
รูปที่ 3.31 การสร้างคลังคำถามในบทเรียน	56
รูปที่ 3.32 การเลือกลักษณะของคำถามที่ต้องการสร้าง	56
รูปที่ 3.33 การเลือกประเภทของคำถามที่ต้องการสร้าง	57
รูปที่ 3.34 การเลือกชุดคำถามที่ต้องการเพิ่ม	57
รูปที่ 3.35 การเพิ่มคำถามในชุดคำถาม	57
รูปที่ 3.36 การเลือกประเภทของคำถามที่ต้องการเพิ่มในชุดคำถาม	58
รูปที่ 3.37 การปรับปรุงข้อมูลคะแนนของชุดคำถาม	58
รูปที่ 3.38 ขั้นตอนสุดท้ายของการเพิ่มคำถามในชุดคำถาม	59
รูปที่ 3.39 การเลือกลิงค์อภิธานศัพท์ในหน้าเครื่องมือ	59
รูปที่ 3.40 การเพิ่มคำอภิธานศัพท์	59
รูปที่ 3.41 การเพิ่มรายละเอียดของคำอภิธานศัพท์	60
รูปที่ 3.42 ผลจากการเพิ่มคำอภิธานศัพท์	60
รูปที่ 3.43 ลิงค์รวมลิงค์ในหน้าเครื่องมือ	60
รูปที่ 3.44 การสร้างกลุ่มใหม่	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.45 การเลือกกลุ่มที่ต้องการเพิ่มลิงค์	61
รูปที่ 3.46 การเพิ่มลิงค์ในกลุ่ม	62
รูปที่ 3.47 การกรอกรายละเอียดของลิงค์ใหม่	62
รูปที่ 3.48 การอนุญาตให้มีการเพิ่มลิงค์เข้าไปในกลุ่มที่ต้องการ	62
รูปที่ 3.49 ผลจากการอนุญาตให้มีการเพิ่มลิงค์เข้าไปในกลุ่ม	63
รูปที่ 3.50 การเลือกลิงค์ระบบจัดการไฟล์ในหน้าเครื่องมือ	63
รูปที่ 3.51 เครื่องมือของระบบจัดการไฟล์	64
รูปที่ 3.52 หน้าแรกของระบบ LMS ของภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม	64
รูปที่ 3.53 เมนูสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่	65
รูปที่ 3.54 หน้ารายละเอียดบัญชีผู้ใช้งาน	65
รูปที่ 3.55 การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ	66
รูปที่ 3.56 ตำแหน่งลิงค์ออกจากระบบ	66
รูปที่ 3.57 ตำแหน่งลิงค์การเปลี่ยนภาษาในระบบ LMS	68
รูปที่ 3.58 ตำแหน่งลิงค์สำรวจรายวิชา	71
รูปที่ 3.59 วิธีเลือกรายวิชาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	71
รูปที่ 3.60 วิธีลงทะเบียนเรียน	71
รูปที่ 3.61 วิธีเข้าสู่บทเรียน	72
รูปที่ 3.62 วิธีเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	72
รูปที่ 3.63 หน้าต้อนรับของบทเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน	73
รูปที่ 3.64 การเข้าสู่บทเรียนหลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จ	73
รูปที่ 3.65 หน้าแรกของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	74
รูปที่ 3.66 เมนูหลักของบทเรียน	75
รูปที่ 3.67 เมฆนำทางรองของบทเรียน	75
รูปที่ 3.68 เมฆบทเรียน	76
รูปที่ 4.1 แผนผังการดำเนินการทดลอง	84
รูปที่ ก.1 แผนผังขั้นตอนการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ ก.1 (ต่อ) แผนผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	93
รูปที่ ข.1 หน้า Home page ระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม	97
รูปที่ ข.2 เมนูสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่	97
รูปที่ ข.3 หน้ารายละเอียดบัญชีผู้ใช้งาน	98
รูปที่ ข.4 การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ	99
รูปที่ ข.5 ตำแหน่งลิงค์ออกจากระบบ	99
รูปที่ ข.6 ตำแหน่งลิงค์การเปลี่ยนภาษาในระบบ LMS	101
รูปที่ ข.7 ตำแหน่งลิงค์สำรวจรายวิชา	103
รูปที่ ข.8 วิธีเลือกรายวิชาเพื่อการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	104
รูปที่ ข.9 วิธีลงทะเบียนเรียน	104
รูปที่ ข.10 วิธีเข้าสู่บทเรียน	105
รูปที่ ข.11 วิธีเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	105
รูปที่ ข.12 หน้าต้อนรับของบทเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน	106
รูปที่ ข.13 การเข้าสู่บทเรียนหลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จ	106
รูปที่ ข.14 หน้าแรกของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	107
รูปที่ ข.15 เมนูหลักของบทเรียน	108
รูปที่ ข.16 เมื่อนำทางรองของบทเรียน	108
รูปที่ ข.17 เมนูบทเรียน	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงาน หรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัวและความรวดเร็วในระบบการศึกษาเช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนเหมาะสม โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการหนึ่งที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนนั้นดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวมทั้งยังมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำเห็นว่าถ้าได้มีการนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าช่วยในการเรียนการสอนเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับนักเรียน ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

### 1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

คณะผู้จัดทำได้สร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ผู้สนใจศึกษาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านต่างๆ เช่น แอลอีดี แอลอีดีเจ็ดส่วน สวิตช์เมตริกซ์ มอเตอร์กระแสตรง สเต็ปปีงมอเตอร์ โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะมีการจัดเรียงบทเรียนจากบทที่ง่ายไปยังบทเรียนที่ยากตามลำดับ โดยที่ทุกบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนง่ายขึ้น

### 1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผ่านการเรียนแล้วผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งแล้ว ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกต่างๆ จนสามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้จะต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ในระดับผลการประเมิน 3.5 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. มีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง
  - 1.1 การใช้งานภาคแสดงผลแอลอีดี
  - 1.2 การใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน
  - 1.3 การใช้งานสวิตช์
  - 1.4 การใช้งานสวิตช์เมตริกซ์
  - 1.5 การใช้งานสเต็ปมิ่งมอเตอร์
  - 1.6 การใช้งานระหว่างสวิตช์กับภาคแสดงผลแอลอีดี
  - 1.7 การใช้งานระหว่างสวิตช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน
  - 1.8 การใช้งานระหว่างสวิตช์เมตริกซ์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน
2. มีแบบฝึกหัดทดสอบแต่ละบทเรียน
3. มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เมื่อเรียนครบเนื้อหาทั้งหมด
4. มีภาพกราฟิกในรูปแบบ 2 มิติ ภาพเคลื่อนไหวและ Flash แสดงผลการทำงานของวงจร
5. มีคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ในระดับค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปในแบบ 5 ระดับ หรือคุณภาพดีขึ้นโดยภาพรวม

## 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้เป็นลักษณะของซอฟต์แวร์ ซึ่งมีการทำงานในระยะแรกจะเริ่มต้นจากการจัดทำเนื้อหาของแต่ละบทเรียนจากนั้นได้ทำการออกแบบบทเรียน เมื่อได้บทเรียนที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจึงทำการอัปโหลด (Up load) ขึ้นบนเครื่องแม่ข่ายและเมื่อทำงานได้ตามที่ต้องการแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของโครงการต่อไป

## 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิทินพันธบัตรฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทเรียนต่างๆ เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการรวมทั้งยังกล่าวถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตและประโยชน์ของการทำปฏิทินพันธบัตรในครั้งนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ กล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เกี่ยวข้องที่นำมาอ้างอิง ซึ่งทำให้ผู้ที่ได้อ่านและผู้สนใจได้มีความรู้ความเข้าใจที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นฐานเสียก่อนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจกับการศึกษาโปรแกรมซึ่งเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

บทที่ 3 การออกแบบการสร้างและการทำงาน อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียน การสร้างและการทำงานของโปรแกรม การใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน รวมทั้งหลักการทำงานโดยรวมของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง การใช้งานของโปรแกรม เป็นการหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

บทที่ 5 บทสรุป ผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขรวมทั้งการพัฒนาโครงการ

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งาน

ไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาคผนวก ง หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งาน

ไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาคผนวก จ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้เป็นทฤษฎีและหลักการ การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ซึ่งจะมีขั้นตอนการออกแบบบทเรียนโดยผ่านโปรแกรมที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 2.2 การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ รหัสวิชา 03312107 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2548 โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย

- บทที่ 1 รู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
- บทที่ 2 การใช้งานภาคแสดงผลแอลอีดี
- บทที่ 3 การใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน
- บทที่ 4 รู้จักการใช้งานสวิตช์
- บทที่ 5 การใช้งานสวิตช์กับแอลอีดี
- บทที่ 6 การใช้งานระหว่างสวิตช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน
- บทที่ 7 รู้จักกับมอเตอร์
- บทที่ 8 การใช้งานมอเตอร์

#### 2.3 อี-เลิร์นนิ่ง

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้ เป็นระยะเวลานานพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่า จุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ แทนที่เอกสารหนังสือ ที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI (Computer Aided Instruction) ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย ทั้งที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส เช่น โปรแกรมจุฬาศีไอ (Chula CAI) ที่พัฒนาโดยแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โปรแกรม ThaiTas ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ รวมถึงซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ShowPartnet F/X, ToolBook, Authorware ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญ ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็วและกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการ

ประเด็นแรกได้แก่ สามารถประหยัดเงินที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับ Microsoft Windows ทุกรุ่นหรือ Text Editor ใดๆ ก็ได้ลงรหัส HTML (Hyper Text Markup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ด้านการศึกษา

ประเด็นที่สองเนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง Video และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตามตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา ส่งผลให้การพัฒนาลือการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูงและได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning (Electronics Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้อัจฉริยะมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า E-Learning คือ การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้และการอบรม ทั้งนี้สามารถแบ่งยุคของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor Lead Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา จนถึงปี ค.ศ. 1983 ยุคสื่อผสม (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984 - 1993 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ Microsoft Windows 3.1 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ซีดีรอมในการเก็บบันทึกข้อมูล มีการใช้โปรแกรม PowerPoint สร้างสื่อนำเสนอ ทั้งทางธุรกิจและการศึกษา โดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกในแผ่นซีดี สามารถนำไปใช้ในการสอนและการเรียนได้ตามเวลาในสถานที่ที่มีความสะดวก

ยุคเริ่มต้นของเว็บ (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994 - 1999 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอนและฝึกอบรมรวมทั้งเทคโนโลยีสื่อผสม บนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นไป มีการนำสื่อข้อมูลและเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์สร้างบทเรียน เป็นการก้าวสู่ระบบ E-Learning อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม ความหมายของ E-Learning ก็ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดลงไปได้ ผู้เขียนจึงขอยกคำจำกัดความจากแหล่งอื่นๆ มาประกอบ เพื่อเป็นแนวทางในการตีความหมายต่อไป

### 2.3.1 ความหมายของอี-เลิร์นนิง

คำว่า E-Learning คือ การเรียน การสอนในลักษณะหรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหาั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ตหรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งการเรียนลักษณะนี้ได้มีการนำเข้าสู่ตลาดเมืองไทยในระยะหนึ่งแล้ว เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยซีดีรอม, การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Learning), การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียมหรือการเรียนด้วยวิดีโอผ่านออนไลน์ เป็นต้น

ในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่มักจะใช้คำว่า E-Learning กับการเรียนการสอนหรือการอบรม ที่ใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Based Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมถึงเทคโนโลยีระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบ E-Learning นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์หรือจากแผ่นซีดี-รอมก็ได้และที่สำคัญอีกส่วนคือเนื้อหาต่างๆของ E-Learning สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีสื่อผสม (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology)

คำว่า E-Learning นั้นมีคำที่ใช้ได้ใกล้เคียงกันอยู่หลายคำเช่น การเรียนทางไกล (Distance Learning) การฝึกอบรมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์หรือเรียกย่อๆ ว่า CBT (Computer based training) การเรียนทางอินเทอร์เน็ต (online learning) เป็นต้น ดังนั้น สรุปได้ว่า ความหมายของ E-Learning คือ รูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการถ่ายทอดเรื่องราวและเนื้อหา โดยสามารถมีสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้ตั้งแต่ 1 สื่อขึ้นไปและการเรียนการสอนนั้นสามารถที่จะอยู่ในรูปของการสอนทางเดียวหรือการสอนแบบเชิงโต้ตอบได้

เว็บไซต์ <http://www.capella.edu/elearning> ได้ให้ความหมายว่า นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ ดังนั้นจึงหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้

Krutus (2000) กล่าวว่า E-Learning เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ที่อาจใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่านหรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายในหรืออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้อาจอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Campbell (1999) ได้ให้ความหมายว่า E-Learning เป็นการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร

ผศ.ดร.ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแรก E-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ
2. ลักษณะที่สอง E-Learning คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ตหรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

ดร. สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (<http://www.thai2learn.com>) ได้ให้คำจำกัดความของ E-Learning ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบออนไลน์หรือ E-Learning การศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและสื่อผสมอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่
2. การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบ เพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตรงกับความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาและทุกคน โดยสามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ ดังนี้
  - 2.1 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
  - 2.2 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องการเนื้อหารายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นอย่างน้อยหรือการศึกษาตามอัธยาศัย
  - 2.3 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากทุกที่ทุกเวลาโดยอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4 ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเนื้อหาไม่จำเป็นต้องเหมือนกับหรือพร้อมกับผู้เรียนรายอื่น
- 2.5 มีระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้
- 2.6 มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนได้
- 2.7 มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ
- 2.8 ผู้สอนมีสภาพเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียน ในการค้นหา การประเมิน และการใช้ประโยชน์จากเนื้อหาจากสื่อรูปแบบต่างๆที่มีให้บริการ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า E-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา (Active Learning) และการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) ผู้เรียนเป็นผู้คิด ตัดสินใจเรียน โดยการสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเองสามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริงครอบคลุมการเรียนทุกรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกลและการเรียนผ่านเครือข่ายระบบต่างๆ

### 2.3.2 อี-เลิร์นนิ่งในประเทศไทย

การจัดระบบการเรียนการสอนทางไกลในประเทศไทยในปัจจุบัน ได้ก้าวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการนำเสนอ โดยมีรูปแบบการนำเสนอผลงานแบ่งได้ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. การนำเสนอในลักษณะ Web Based Learning
2. การนำเสนอในลักษณะ E-Learning

### 2.3.3 ประโยชน์ของอี-เลิร์นนิ่ง

1. ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาและสะดวกในการเรียน การเรียนการสอนผ่านระบบ E-Learning นั้นง่ายต่อการแก้ไขเนื้อหาและกระทำได้ตลอดเวลาเพราะสามารถกระทำได้ตามใจของผู้สอน เนื่องจากระบบการผลิตจะใช้คอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบหลักนอกจากนี้ ผู้เรียนก็สามารถเรียนโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
2. เข้าถึงได้ง่ายผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึง E-Learning ได้ง่าย โดยมากจะใช้ web browser ของค่ายใดก็ได้ (แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับผู้ผลิตบทเรียนอาจจะแนะนำให้ใช้ web browser แบบใดที่เหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนนั้นๆ) ผู้เรียนสามารถเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้และในปัจจุบันนี้การเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกระทำได้ง่ายขึ้นมาก และยังมีค่าเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีราคาต่ำลงมากกว่าแต่ก่อนอีกด้วย
3. ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยกระทำได้ง่าย เนื่องจากผู้สอนหรือผู้สร้างสรรค์งาน E-Learning จะสามารถเข้าถึง server ได้จากที่ใดก็ได้ การแก้ไขข้อมูลและการปรับปรุงข้อมูลจึงทำได้ทันเวลาด้วยความรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประหยัดเวลาและค่าเดินทางผู้เรียนสามารถเรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปโรงเรียนหรือที่ทำงาน รวมทั้งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องประจำก็ได้ ซึ่งเป็น การประหยัดเวลามาก การเรียน การสอนหรือการฝึกอบรมด้วยระบบ E-Learning นี้จะสามารถประหยัดเวลาถึง 50% ของเวลาที่ใช้ครูสอนหรืออบรม ประโยชน์ของการเรียนแบบออนไลน์เมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการเรียนแบบออนไลน์เมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน

	ห้องเรียน/สถานที่อบรม	เครือข่ายออนไลน์
การเข้าถึง	จำกัด (ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องเรียน) / ระยะเวลาที่เปิดสอนต่อวัน	24 ชั่วโมงต่อวันและ 7 วันต่อสัปดาห์
การวัดผล	วัดผลด้วยตัวเองหรือครูผู้สอน	อัตโนมัติหรือครูผู้สอน
การจดจำ	จำกัด ไม่สามารถทวนซ้ำได้ อาจจะต้องใช้การจดบันทึก	สูง เพราะสามารถทวนซ้ำได้หลายๆ ครั้งเท่าที่ต้องการ
ค่าใช้จ่าย	สูง เพราะค่าจ้างผู้สอนต่อครั้ง	ต่ำ ค่าจ้างครูผู้สอนครั้งเดียวในการผลิตเนื้อหา

### 2.3.4 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนบนเว็บ

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย อาทิ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), Electronic Book การสอนบนเว็บ (WBI), E-Learning, Telelearning, Distance Learning ฯลฯ อย่างไรก็ตามสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักการศึกษาในบ้านเรามีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า CAI) การสอนบนเว็บ (Web - Based Instruction หรือเรียกสั้น ๆ ว่า WBI) และ E-Learning ซึ่งนักศึกษารุ่นใหญ่ก็ยังสับสนกันไปมาอันเนื่องจากการไม่เห็นความแตกต่างบ้างก็ไม่เห็นความสำคัญของศัพท์ที่ใช้เรียกแม้ว่าจะยังไม่มีการชี้ชัดถึงความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างคำทั้งสามแต่ก็พอจะสรุปให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างดังนี้

### 2.3.5 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

E-Learning และ CAI ต่างก็สามารถเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อผสมทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนทั้งสองยังถือว่าเป็นสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่ทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจสำหรับด้านการโต้ตอบกันบทเรียนและการให้ผลป้อนกลับนั้น E-Learning จะขึ้นอยู่กับระดับของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online High หรือ Quality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเต็มหรือสื่อหลัก ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถตอบโต้กับผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของ E-Learning นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะรับผลป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจากครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วยในขณะที่ CAI นั้นลักษณะที่สำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีที่ให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบข้อแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ CAI อาจอยู่ที่ การที่ E-Learning จะใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นสำคัญในขณะที่ CAI เป็นลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึงค่อนข้างยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand-Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใด ๆ แม้ว่าในระยะหลังจะมีความพยายามในการใช้คำว่า CAI on Web ความหมายของคำว่า CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ในลักษณะ off-line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI จึงมักจะเป็นการศึกษาจากซีดีรอมหรือจากเว็บก็ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้ Authoring System สามารถปรับ (Convert) ให้ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังคงพบปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่และส่งผลให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาในด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์

### 2.3.6 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning) และ WBI

ทั้ง E-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับ WBI การพัฒนา E-Learning จะต้องมีการนำเสนอเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาด้วยเพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียนและประกาศต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอนรายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทาง การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบ การประเมินผลรวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ให้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้

สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning และ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลยก็ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ E-Learning เป็น คำศัพท์ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ E-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันมีการเอกละเอียดเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่จำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียนและดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

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

### 2.3.7 มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับ E-Learning แล้วเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก E-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ WBI ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง
2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน E-Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดีเพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง
3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของสื่อผสมที่มีลักษณะมีออสชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนและผู้เชี่ยวชาญการผลิตสื่อผสม ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmer) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation experts) E-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และ Real Player Plus เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.8 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

E-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ผู้เรียนปกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกันซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่าผู้เรียนปกติ (Resident Students) ในการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนปกติจะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของการสื่อสารการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครูนอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับของนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ
2. ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันด้วย (Anywhere Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในการด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักมีข้อจำกัดในด้านทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครูดังนั้นการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนทางไกลนั้นการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญ เช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (self - contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอนเนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน การติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้น

### 2.3.9 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิง (E-Learning)

1. Anywhere, Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อของผู้เรียนได้ E-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ในที่นี้หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ขณะที่ออนไลน์ และในขณะที่ออฟไลน์
2. Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
3. Non - linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น กล่าวคือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Interaction หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับเนื้อหา กับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1 E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความ เข้าใจด้วยตนเอง

4.2 E-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการ ติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญหรือเพื่อนๆ

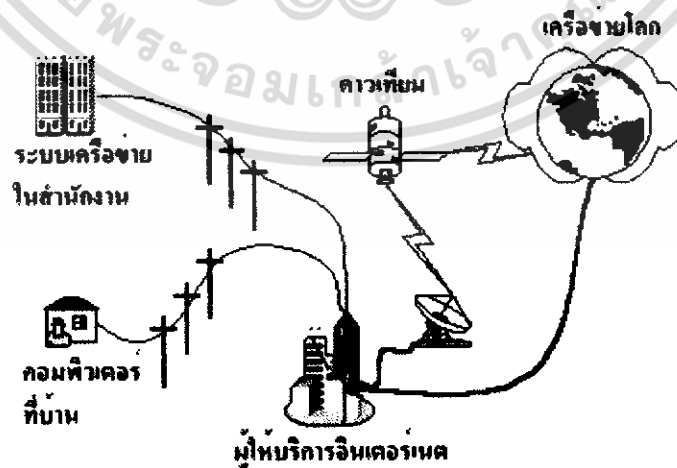
5. Immediate Response หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะ ของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre - test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (post - test) ก็ตาม

## 2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 ความหมายและประวัติ

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace)

อินเทอร์เน็ตทำให้การเคลื่อนย้ายและส่งผ่านข่าวสาร ข้อมูลจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งกระทำได้ง่าย โดยไม่จำกัดเรื่องระยะทางและเวลา สามารถส่งข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ส่งเป็นแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง โดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมต่อเครือข่าย



รูปที่ 2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมโยงเครือข่ายจะใช้เครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคม เช่น สายสัญญาณโทรศัพท์ โยแก้วนำแสง (Fiber Optic) สัญญาณไมโครเวฟ สัญญาณจากดาวเทียม ทำให้การส่งผ่านข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เป็นไปด้วยความรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดของโลกและเป็นที่ยอมรับบริการ และเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลายประเภท จนกระทั่งกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในระดับบุคคลและองค์กร

การเชื่อมต่อเข้าเป็นอินเทอร์เน็ตอาศัยการบริหารแบบกระจายอำนาจอินเทอร์เน็ต จึงไม่มีใครเป็นเจ้าของหรือเป็นผู้ควบคุมดูแลอย่างแท้จริง เครือข่ายแต่ละส่วนในอินเทอร์เน็ตต่างบริหารเครือข่ายของตนเอง อย่างเป็นอิสระ โดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายติดตั้งระบบและการเช่าวงจรสื่อสารเพื่อต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน แต่ในทางปฏิบัติแล้ว อินเทอร์เน็ตมีองค์กรระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นเพื่อประสานความร่วมมือระหว่างสมาชิกองค์กรนี้ได้แก่ สมาคมอินเทอร์เน็ต ISOC (Internet Society)

ISOC เป็นองค์กรเพื่อความร่วมมือและประสานงานของสมาชิกอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศ เป็นองค์กรที่ไม่แสวงผลกำไรและมีนโยบายสนับสนุนการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นโครงสร้างพื้นฐานอย่างหนึ่งสำหรับการศึกษาศึกษาและงานวิจัย ทำหน้าที่ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไป ISOC ยังทำหน้าที่ในการพัฒนามาตรฐานและเทคโนโลยีเพื่อใช้ในอินเทอร์เน็ต ภายใน ISOC มีคณะทำงานอาสาสมัครร่วมวางแผนทางพัฒนาอินเทอร์เน็ตให้สมาชิกถือปฏิบัติ แต่ไม่มีหน้าที่ดูแลหรือควบคุมการบริหารเครือข่ายแต่อย่างใด

#### 2.4.2 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย แต่ในครั้งนั้นยังเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ช้าและไม่เป็นการถาวร

จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับมหาวิทยาลัย 6 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สถาบันเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าด้วยกันเรียกว่า เครือข่ายไทยสาร โดยสำนักวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่ บริษัท ยูยูเน็ตเทคโนโลยี ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในปี พ.ศ. 2536 NECTEC ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาทีจากการสื่อสารแห่งประเทศไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการขนส่งข้อมูล ทำให้ประเทศไทยมีวงจรสื่อสารระดับ ที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ไทยสารอินเทอร์เน็ต 2 วงจร ในปัจจุบันวงจรเชื่อมต่อไปยังต่างประเทศที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและ NECTEC ได้รับการปรับปรุงให้มีความเร็วสูงขึ้นตามลำดับ นับตั้งแต่นั้นมาเครือข่ายไทยสารได้ขยายตัวกว้างขึ้นและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับ ไทยสารอีกหลายแห่งในช่วงต่อมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายไทยสารเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีมหาวิทยาลัยและหน่วยงานราชการเข้ามาเชื่อมต่อกับเครือข่ายนี้เพิ่มขึ้นอีกจำนวนมาก จะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยขณะนั้นยังจำกัดอยู่ในวงการศึกษาและการวิจัยเท่านั้น ไม่ได้เป็นเครือข่ายที่ให้บริการในรูปของธุรกิจ แต่ทางสถาบันนั้นๆ จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง

ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 ความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตจากภาคเอกชนมีมากขึ้น การสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) จึงได้ร่วมมือกับบริษัทเอกชน เปิดบริการอินเทอร์เน็ตให้แก่บุคคลผู้สนใจทั่วไปได้สมัครเป็นสมาชิก ตั้งขึ้นในรูปแบบของบริษัทผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ เรียกว่า ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือ ISP (Internet Service Provider)

ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจะถูกส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสารซึ่งในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละประเทศซึ่งจะต้องรับผิดชอบกันเอง เพื่อเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ของโลกให้ได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ซึ่งได้แก่ องค์กรที่ทำหน้าที่ให้บริการเชื่อมต่อสายสัญญาณจากแหล่งต่างๆ ของผู้ใช้บริการ เช่น จากที่บ้าน สำนักงาน สถานบริการและแหล่งอื่นๆ เพื่อเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ออกไปนอกประเทศได้

### 2.4.3 การเชื่อมต่อระบบ

#### 2.4.3.1 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถทำได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบจะต้องใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันไป ดังนี้

1. การเชื่อมต่อแบบบุคคล เป็นการเชื่อมต่อของบุคคลธรรมดาทั่วไป ซึ่งสามารถขอเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ อาจจะเป็นที่บ้านหรือที่ทำงาน เชื่อมต่อผ่านทางสายโทรศัพท์ ผ่านอุปกรณ์ ที่เรียกว่า โมเด็ม (Modem) ซึ่งค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก เรามักเรียกการเชื่อมต่อแบบนี้ว่า การเชื่อมต่อแบบ Dial-Up โดยผู้ใช้ต้องสมัครเป็นสมาชิกของ ISP เพื่อขอเชื่อมต่อผ่านทาง SLIP หรือ PPP account
2. การเชื่อมต่อแบบองค์กร เป็นองค์กรที่มีการจัดตั้งระบบเครือข่ายใช้งานภายในองค์กรอยู่แล้ว จะสามารถนำเครื่องแม่ข่าย (Server) ของเครือข่ายนั้นเข้าเชื่อมต่อกับ ISP เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้เลยโดยผ่านอุปกรณ์ที่เส้นทาง Router และสายสัญญาณเข้า (ตลอด 24 ชั่วโมง)

#### 2.4.3.2 อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

1. คอมพิวเตอร์ ควรเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผล ตั้งแต่ 166 MHz มีหน่วยความจำหลัก RAM ตั้งแต่ 16 MB ขึ้นไป
2. โมเด็ม (Modulator Demodulator Machine) คืออุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปเป็นสัญญาณไฟฟ้ารูปแบบหนึ่ง (Impulse) ซึ่งสามารถส่งผ่าน

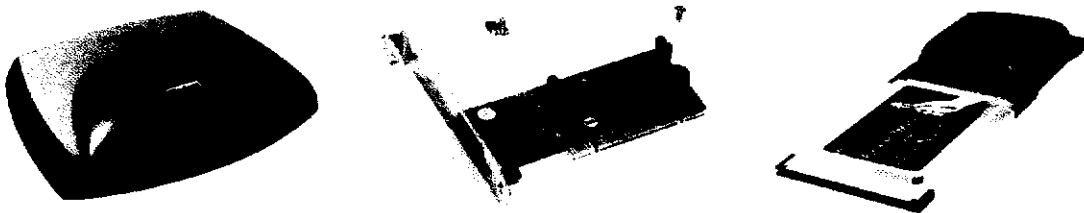
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายโทรศัพท์ที่หัวไปได้ซึ่งสัญญาณโทรศัพท์นั้นจะเป็นสัญญาณแอนะล็อก ส่วนสัญญาณข้อมูล  
ที่มาจากคอมพิวเตอร์จะเป็นสัญญาณดิจิทัล ทำให้ต้องใช้โมเด็มในการแปลงสัญญาณ  
แอนะล็อกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นแอนะล็อกก่อน โมเด็มสามารถแยกได้เป็น 3 ชนิด แต่  
ละชนิดก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปดังนี้

2.1 โมเด็มแบบติดตั้งภายใน โมเด็มชนิดนี้จะมีลักษณะเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์นำมา  
ติดตั้งเข้ากับภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง รูปร่างจะแตกต่างกันตามผู้ผลิต  
จะออกแบบมาสำหรับคอมพิวเตอร์ชนิดนั้นๆ โมเด็มชนิดนี้จะใช้ไฟฟ้าจากสล็อตบน  
เมนบอร์ดทำให้เราไม่ต้องต่อไฟหม้อแปลงต่างหากจากภายนอก ส่วนมากโมเด็มติดตั้ง  
ภายในจะทำการติดตั้ง ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232C รวมอยู่ด้วย ทำให้ไม่มีปัญหา  
ในเรื่องพอร์ตอนุกรมรุ่นเก่าที่ติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อโมเด็มกับ  
เครื่องคอมพิวเตอร์จะต่อทางสล็อตมาตรฐานในเครื่องคอมพิวเตอร์และเมื่อติดตั้งแล้ว  
จะไม่เปลือง เนื้อที่ภายนอกใดๆ เลยและโมเด็มสำหรับติดตั้งภายในจะมี จุดให้ผู้  
เสียบสายโทรศัพท์เข้ากับโมเด็มโดยใช้ปลั๊กโทรศัพท์ ธรรมดา แบบ RJ-11 และมี  
ลำโพงประกอบด้วย

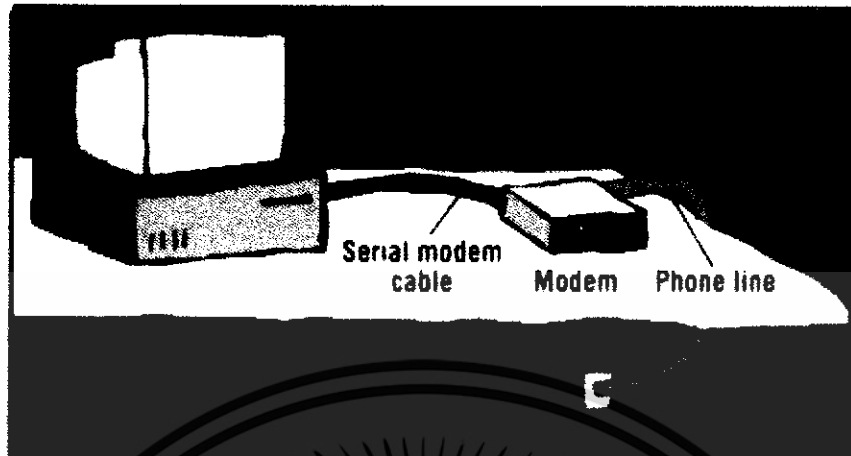
2.2 โมเด็มแบบติดตั้งภายนอก จะมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมแบนๆ ภายในมีวงจรโมเด็ม  
ไฟสถานะและลำโพง เนื่องจากต่อภายนอกจึงต้องมี Adapter แปลงสัญญาณ  
ไฟเลี้ยงวงจรและจะมีสายต่อแบบ 25 ขา DB25 เอาไว้ใช้เชื่อมต่อผ่านทาง พอร์ต  
อนุกรม RS - 232C

2.3 PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) จะ  
เป็นโมเด็มที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ มีขนาดเท่าบัตรเครดิตและหนาเพียง 5 มิลลิเมตร  
เท่านั้น ซึ่งโมเด็มชนิดนี้ออกแบบมาโดยให้คอมพิวเตอร์โน้ตบุคโดยเฉพาะ ซึ่งใน  
ปัจจุบันโมเด็มชนิดนี้จะมีความเร็วพอกๆ กับโมเด็มที่ติดตั้งภายนอกและภายใน ใน  
ปัจจุบันนี้โมเด็มมีความเร็วสูงสุดที่ 56 Kbps (Kilobyte per second) โดยจะใช้  
มาตรฐาน V.92 เป็นตัวกำหนด



**รูปที่ 2.2** โมเด็มชนิดติดตั้งภายนอก ภายใน และ PCMCIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อผ่านโมเด็มสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. คูสายโทรศัพท์เป็นคู่สายโทรศัพท์บ้านสำหรับเชื่อมต่อกับโมเด็ม
4. บัญชีผู้ใช้งาน (Account) จากผู้ให้บริการเอกชน ISP หรือขององค์กร/หน่วยงานต่างๆ เช่น SchoolNet ซึ่งจะกำหนดหมายเลขโทรศัพท์สำหรับบริการเชื่อมต่อชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)

#### 2.4.4 โทษของอินเทอร์เน็ต

ทุกสรรพสิ่งในโลกย่อมมีทั้งด้านที่เป็นคุณประโยชน์และด้านที่เป็นโทษ เปรียบเหมือนเหรียญที่มี 2 ด้านเสมอ ขึ้นอยู่กับว่าเราจะเลือกใช้อย่างไรให้เกิดผลดีต่อเรา ตัวอย่างโทษที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการใช้งานอินเทอร์เน็ตดังนี้

##### 2.4.4.1 โรคติดอินเทอร์เน็ต (Webaholic)

หากการเล่นอินเทอร์เน็ตทำให้คุณเสียงานหรือแม้แต่ทำลายสุขภาพ โดยนักจิตวิทยาชื่อ Kimberly S.Young ได้ศึกษาพฤติกรรม ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมากเป็นจำนวน 496 คน โดยเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานซึ่งใช้ในการจัดว่า ผู้ใดเป็นผู้ที่ติดการพนัน การติดการพนันประเภทที่ถอนตัวไม่ขึ้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับการติดอินเทอร์เน็ตเพราะทั้งสองอย่างเกี่ยวข้องกับการล้มเหลวในการควบคุมความต้องการของตนเอง โดยไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสารเคมีใดๆ (อย่างสุราหรือยาเสพติด)

คำว่า "อินเทอร์เน็ต" ในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ หมายรวมถึง ตัวอินเทอร์เน็ตเอง ระบบออนไลน์ เช่น บริการ America On-line, Compuserve, Prodigy หรือระบบ BBS (Bulletin Board Systems) และ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ระบุว่า ผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้อย่างน้อย 4 อย่าง เป็นเวลานานอย่างน้อย 1 ปี ถือได้ว่ามีอาการติดอินเทอร์เน็ต

1. รู้สึกหมกมุ่นกับอินเทอร์เน็ต แม้ในเวลาที่ไม่ได้ต่อกับอินเทอร์เน็ต
2. มีความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเวลานานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่สามารถควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตได้
4. รู้สึกหงุดหงิดเมื่อต้องใช้อินเทอร์เน็ตน้อยลงหรือหยุดใช้
5. ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นวิถีในการหลีกเลี่ยงปัญหาหรือคิดว่าการใช้อินเทอร์เน็ตทำให้ตนเองรู้สึกดีขึ้น
6. หลอกคนในครอบครัวหรือเพื่อน เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของตัวเอง
7. การใช้อินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเสี่ยงต่อการสูญเสียงาน การเรียนและความสัมพันธ์ ยังใช้อินเทอร์เน็ตถึงแม้ว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก
8. มีอาการผิดปกติ อย่างเช่น หดหู่ กระวนกระวายเมื่อเลิกใช้อินเทอร์เน็ต
9. ใช้เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตนานกว่าที่ตัวเองได้ตั้งใจไว้

สำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่เข้าข่ายข้างต้นเกิน 3 ข้อในช่วงเวลา 1 ปี ถือว่ายังเป็นปกติ จากการศึกษาวัยผู้ที่ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างหนัก 496 คน มี 396 คนซึ่งประกอบไปด้วย เพศชาย 157 คน และเพศหญิง 239 คน เป็นผู้ที่เรียกได้ว่า "ติดอินเทอร์เน็ต" ในขณะที่ยังอีก 100 คนยังนับเป็นปกติ ประกอบด้วยเพศชาย 46 คน และเพศหญิง 54 คน

สำหรับผู้ที่จัดว่า "ติดอินเทอร์เน็ต" นั้นได้แสดงลักษณะอาการของการติด (คล้ายกับการติดการพนัน และการใช้อินเทอร์เน็ต อย่างหนักเหมือนกับการเล่นการพนัน ความผิดปกติในการกินอาหารหรือสุราเรื้อรัง มีผลกระทบต่อการศึกษา อาชีพ สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของคนๆ นั้น ถึงแม้ว่าการวิจัยที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่า การติดเทคโนโลยีอย่างเช่น การติดเล่นเกมส์ ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับเพศชายแต่ผลลัพธ์ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ติดอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง วัยกลางคนและไม่มียานพาหนะ

#### 2.4.4.2 เรื่องอนาจารผิดศีลธรรม (Pornography/Indecent Content)

เรื่องของข้อมูลต่างๆ ที่มีเนื้อหาไปในทางชดต่อศีลธรรม ลามกอนาจารต่างๆ นั้นเป็นเรื่องที่มีมานานพอสมควรแล้วบนโลกอินเทอร์เน็ต แต่ไม่โจ่งแจ้งเนื่องจากสมัยก่อนเป็นยุคที่เว็บไซต์ยังไม่พัฒนามากนัก ทำให้ไม่มีภาพออกมา แต่ในปัจจุบันภาพเหล่านี้เป็นที่โจ่งแจ้งบนอินเทอร์เน็ต และสิ่งเหล่านี้สามารถเข้าสู่เด็กและเยาวชนได้ง่ายโดยผู้ปกครองไม่สามารถที่จะให้ความดูแลได้เต็มที่ เพราะอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นโลกที่ไร้พรมแดนและเปิดกว้างทำให้สื่อเหล่านี้สามารถเผยแพร่ไปได้รวดเร็วจนเราไม่สามารถจับกุมหรือเอาผิดผู้ที่ทำให้สื่อเหล่านี้ขึ้นมาได้

นอกจากนี้ ยังมีเรื่องหลอกหลวงต่างๆ อีกมากมายที่กลายเป็นข่าวให้เราได้รับทราบอยู่เสมอ การพยายามในการเจาะทำลายระบบเพื่อล้วงความลับหรือข้อมูลต่างๆ ดังนั้น การใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้งาน มีวิจาร์ณญาณในการรับข้อมูลข่าวสาร กลับกรองจากหลายๆ แหล่งเพื่อไม่ให้ตกเป็นเหยื่อจากเหล่ามิจฉาชีพไฮเทคเหล่านี้

## 2.5 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

### 2.5.1 เนื้อหา (Content)

เนื้อหาขององค์ประกอบสำหรับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง คุณภาพของการเรียนการสอนของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยนเนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นคว้าวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” เป็นองค์ประกอบแรกของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือคอร์สแวร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งจำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

1. โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โสมเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการออกแบบเว็บเพจ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพจยังคงต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้
  - 1.1 คำประกาศ/คำแนะนำทางการเรียน E-Learning โดยรวมในที่นี้อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชา รายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง E-Learning
  - 1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (Login) กล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน
  - 1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (Requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ
  - 1.4 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.5 วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุดควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนอ้างอิง

1.6 เคา์นเตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนจริงๆ แล้วเคา์นเตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีเคา์นเตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้าชมครเว็บไซต์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีก หากมีผู้เรียนร่วมเรียนกันมากๆ

2. หน้าแสดงรายชื่อวิชาหลังจากที่ผู้เรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าในลักษณะ E-Learning

3. เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา

3.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง E-Learning เฉพาะรายวิชาในที่นี้หมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่งนอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนในรายวิชาด้วย

3.2 รายชื่อผู้สอนควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอนเช่น E-mail address หรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้สอน

3.3 รายชื่อผู้เรียนควรมีรายชื่อผู้เรียนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้เรียน เช่น รหัสนิสิต/นักศึกษา E-mail address หรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

3.4 ประมวลรายวิชา (Syllabus) ในที่นี้หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดส่งรายงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

4. ห้องเรียน (Classroom) ในที่นี้ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั่นเอง ในส่วนของเนื้อหาสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีโอ ทัศนหรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย (low cost interactive และในลักษณะคุณภาพสูง (high quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นสื่อผสมที่ได้รับการออกแบบและผลิตออกอย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เว็บเพจสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดหรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ
6. ความช่วยเหลือ (Help) การเตรียมการเพื่อสนับสนุนส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือการค้นหาแผนที่ไซต์ (site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก
7. รายวิชาอื่นๆ (Other Courses) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ E-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยไม่ต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน
8. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs) หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตาม พบในขณะที่เรียนหรือในขณะที่ใช้งานนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
9. ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการสอนด้านอื่นๆ (Management) ในส่วนนี้ยังคงควรมีการเชื่อมโยงหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ได้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของการทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผล และการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)
10. ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) ในส่วนนี้หมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งรายละเอียดของบริการที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้
11. การออกจากระบบ (Logout) ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียนและป้องกันผู้ที่ไม่มีความประสงค์เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

### 2.5.2 ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชาซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน (students) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชา ต้องจัดหาไว้แก่ผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชต (Chat) บางระบบก็ยังจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูลักษณะการใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้งานสร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

### 2.5.3 โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาแก่ผู้เรียน ได้แก่

1. การประชุมทางคอมพิวเตอร์ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้นหรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์หรือ ในบางระบบ อาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น
2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ E-mail เป็นบริการในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สำคัญที่มีผู้นิยมใช้บริการกันมากที่สุด สามารถส่งตัวอักษร ข้อความ เพิ่มข้อมูล ภาพ เสียง ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้รับ อาจจะเป็นคนเดียวหรือกลุ่มคนโดยทั้งที่ผู้ส่งและผู้รับเป็นผู้ที่อยู่ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดียวกัน ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ทั่วโลก มีความสะดวก รวดเร็วและสามารถสื่อสารถึงกันได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าผู้รับจะอยู่ที่ไหน จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่หรือไม่ เพราะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะเก็บข้อความเหล่านั้นไว้ เมื่อผู้รับเข้าสู่ระบบเครือข่าย ก็จะเห็นข้อความนั้นรออยู่แล้ว ความสะดวกเหล่านี้ทำให้นักวิชาการสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารถึงกันและกัน นักศึกษาสามารถปรึกษาหรือฝึกฝนทักษะกับอาจารย์หรือเพื่อนนักศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาและระยะทาง โดยผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ไม่ว่าจะอยู่ตรงส่วนใดของมุมโลก ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่เหมาะสมในการเรียนรู้และช่วยขจัดปัญหาในเรื่องของเวลาและระยะทาง ผู้เรียนจะรู้สึกอิสระและกล้าแสดงออกมากกว่าปกติ ตลอดจนสามารถเข้าถึงผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดีในยุคสารสนเทศดังเช่นปัจจุบัน ระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังคมให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ทันสมัยรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญคือ

- 2.1 ทำให้การติดต่อสื่อสารทั่วโลกเป็นไปอย่างรวดเร็วทันที ระยะทางไม่เป็นอุปสรรคสำหรับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในทุกแห่งทั่วโลกที่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อถึงกันได้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็สามารถเข้าไปสถานที่เหล่านั้นได้ทุกที่ ทำให้ผู้คนทั่วโลกติดต่อถึงกันได้ทันที ผู้รับสามารถจะรับข่าวสารจากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้แทบจะทันทีที่ผู้ส่งจดหมายส่งข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้น
- 2.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถส่งจดหมายถึงผู้รับที่ต้องการได้ตลอดเวลา แม้ผู้รับจะไม่ได้อยู่ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ก็ตามจดหมายจะถูกเก็บไว้ในตู้จดหมายของคอมพิวเตอร์และเป็นส่วนตัวจนกว่าเจ้าของจดหมายที่มีรหัสผ่านจะเปิดตู้จดหมายของตนเอง
- 2.3 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถส่งจดหมายถึงผู้รับหลายๆ คนได้ในเวลาเดียวกัน โดยไม่ต้องเสียเวลาส่งให้ ทีละคน กรณีนี้จะใช้กับจดหมายที่เป็นข้อความเดียวกันเช่นหนังสือเวียนแจ้งข่าวให้สมาชิกในกลุ่มทราบหรือเป็นการนัดหมายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เป็นต้น
- 2.4 การส่งจดหมายทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยประหยัดเวลาในการเดินทางไปส่งจดหมายถึงผู้ไปรษณีย์หรือที่ทำการไปรษณีย์ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการส่งเนื่องจากไม่ต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำหนักและระยะทางของจดหมายเหมือนกับไปรษณีย์ธรรมดา
- 2.5 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้รับจดหมายสามารถเรียกอ่านจดหมายได้ตลอดเวลาตามสะดวก โปรแกรมของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จะแสดงให้เห็นทราบว่าในตู้จดหมายของผู้รับมีจดหมายกี่ฉบับ มีจดหมายที่อ่านแล้วและยังไม่ได้เรียกอ่านกี่ฉบับ เมื่ออ่านจดหมายฉบับใดแล้ว หากต้องการลบทิ้งก็สามารถเก็บข้อความไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูลได้หรือจะพิมพ์ออกมาลงกระดาษก็ได้เช่นกันหรืออาจแก้ไขข้อความบางอย่างในจดหมายนั้นจากจอภาพแล้วส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ด้วย
- 2.6 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (Transferring Files) แนบไปกับจดหมายถึงผู้รับได้ ทำให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารเป็นไปได้โดยสะดวก รวดเร็ว ทันเวลาและทันเหตุการณ์
- 2.7 จากความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อย่างคุ้มค่านี้ ทำให้ในปัจจุบันไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ แทบจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานทุกแห่งทั่วโลกและในที่สุดเมื่อทุกบ้านมีคอมพิวเตอร์ใช้สมาชิกในชุมชนโลกก็

จะสามารถติดต่อกันผ่านทางคอมพิวเตอร์ การทำงานตามสำนักงานหรือสถานที่ต่างๆ จะถูกเปลี่ยนไปสู่การทำงานที่บ้านมากขึ้นโดยการรับส่งงานทางคอมพิวเตอร์

3. สนทนาแบบออนไลน์ (Chat) ผู้ใช้บริการสามารถคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่นๆ ในอินเทอร์เน็ตได้ในเวลาเดียวกัน (โดยการพิมพ์เข้าไปทางคีย์บอร์ด) เสมือนกับการคุยกันแต่ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ของทั้งสองที่ ซึ่งก็สนุกและรวดเร็วดี บริการสนทนาแบบออนไลน์นี้เรียกว่า Talk เนื่องจากใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า Talk ติดต่อกันหรือจะคุยกันเป็นกลุ่มหลายๆ คนในลักษณะของการ Chat (ชื่อเต็มๆ ว่า Internet Relay Chat หรือ IRC ก็ได้) ซึ่งในปัจจุบันก็ได้พัฒนาไปถึงขั้นที่สามารถใช้ภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหวหรือการ์ตูนต่างๆ แทนตัวคนที่สนทนากันได้แล้วและยังสามารถคุยกันด้วยเสียงในแบบเดียวกับ โทรศัพท์ ตลอดจนแลกเปลี่ยนข้อมูลบนจอภาพหรือในเครื่องของผู้สนทนาแต่ละฝ่ายได้อีกด้วยโดย การทำงานแบบนี้ก็จะอาศัยโปรโตคอลช่วยในการติดต่ออีกโปรโตคอลหนึ่งซึ่งมีชื่อว่า IRC (Internet Relay Chat) ซึ่งก็เป็นโปรโตคอลอีกชนิดหนึ่งบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถทำให้ User หลายคนเข้ามาคุยพร้อมกันได้ผ่านตัวหนังสือแบบ Real time โดยจะมีหลักการคือ

3.1 มีเครื่อง Server ซึ่งจะเรียกว่าเป็น IRC server ก็ได้ซึ่ง server นี้ก็จะหมายถึง ฮาร์ดแวร์+ซอฟต์แวร์โดยที่ฮาร์ดแวร์คือ คอมพิวเตอร์ที่จำเป็นจะต้องมีทรัพยากรระบบค่อนข้างสูงและจะต้องมีมากกว่า 1 เครื่องเพื่อรองรับ User หลายคน

3.2 เครื่องของเราจะทำหน้าที่เป็นเครื่อง Client ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้แบบธรรมดา โดยที่ไม่ต้องการทรัพยากรมากนักและก็ต้องมีโปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อเข้า Irc server ได้ การสนทนาผ่านเครือข่ายออนไลน์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีหลายโปรแกรมเช่น โปรแกรม Pirch, ICQ, Windows Messenger (MSN), Yahoo Messenger

4. กระดานข่าวหรือbulletinบอร์ดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการให้บริการในลักษณะของกระดานข่าวหรือbulletinบอร์ด (คล้ายๆ กับระบบ Bulletin Board System หรือ BBS) โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ จำนวนหลายพันกลุ่ม เรียกว่าเป็นกลุ่มข่าวหรือ Newsgroup ทุกๆ วันจะมีผู้ส่งข่าวสารกันผ่านระบบดังกล่าว โดยแบ่งแยกออกตามกลุ่มที่สนใจ เช่น กลุ่มผู้สนใจ ศิลปะ กลุ่มผู้สนใจ เพลงร็อค กลุ่มวัฒนธรรมยุโรป ฯลฯ นอกจากนี้ก็มีกลุ่มที่สนใจในเรื่องของประเทศต่างๆ เช่น กลุ่ม Thai Group เป็นต้น การอ่านข่าวจากกลุ่มข่าวต่างๆ ใน Usenet (User Network หรือ Newsgroup นั้นนับเป็นช่องทางหนึ่งในการติดต่อแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตคนอื่นๆ ในระดับโลกซึ่งมักจะใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลักในการสื่อสารกัน ซึ่งใน Usenet นี้ เราสามารถเลือกอ่านข้อความในหัวข้อที่เราสนใจ และฝากข้อความคำถามคำตอบของเราไว้บนกระดานข่าวนั้นได้ถ้าเราไม่สนใจในกลุ่มข่าวสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เคยเป็นสมาชิกอยู่อีกต่อไป เราก็อาจยกเลิกการเป็นสมาชิก (Unsubscribe) ของกลุ่มข่าว นั้นและไปเป็นสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ แทนก็ได้ การเป็นสมาชิกและการบอกเลิกสมาชิกของ กลุ่มข่าวต่างๆ นั้นรวมทั้งการใช้บริการ Usenet จะไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น กระดานข่าวที่น่าสนใจของไทยและมีสมาชิกร่วมในการสนทนา มากที่สุดในปัจจุบันคือ กระดานข่าวพันทิพ ที่ URL : [www.pantip.com](http://www.pantip.com) ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ใช้ที่มีความสนใจ หลากหลายเช่น กระดานข่าวเทคนิคคอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ ฯลฯ สภากาแพชของคนชอบการเมือง ชอบด้านเครื่องยนต์กลไกและอื่นๆ อีกมาก ลองเข้าไปร่วมวงสนทนากันได้

5. บริการเข้าระบบระยะไกล Telnet ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ซึ่งตั้งอยู่ไกลออกไป ก็สามารถใช้บริการ Telnet เพื่อเข้าใช้งานเครื่องดังกล่าวได้เหมือนกับ เราไปนั่งที่หน้าเครื่องนั่นเอง โดยจำลองคอมพิวเตอร์ของเราให้เป็นเสมือนจอภาพบนเครื่อง คอมพิวเตอร์นั้นได้ โปรแกรม Telnet นับได้ว่าเป็นคำสั่งพื้นฐานที่มีประโยชน์มากสำหรับการ ใช้งานอินเทอร์เน็ตในแบบตัวอักษร (Text mode) หน้าทีของโปรแกรม Telnet นั้นจะ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการ Login เข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ต่อเชื่อมอยู่ใน เครือข่ายได้และใช้บริการสำเนาไฟล์ รับส่งอีเมลได้

```

Telnet: vol yoo& at th
Connect Edit Terminal Help
PINE 3.96  MAIN MENU                               Folder: INBOX  AG Ne >
?      HELP          - Get help using Pine
C      COMPOSE MESSAGE - Compose and send a message
I      FOLDER INDEX  - View messages in current folder
I      FOLDER INDEX  - Select a folder to view
A      ADDRESS BOOK  - Update address book
S      SETUP         - Configure or update Pine
Q      QUIT          - Exit the Pine program
  
```

รูปที่ 2.4 โปรแกรม Telnet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.4 แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้

## 2.6 ระบบบริหารการเรียน

เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึกและจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะ ทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียนและออกจากบทเรียนของผู้เรียน, ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ในแต่ละบทรวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วยเนื่องจากการเรียนแบบ ออนไลน์หรือ E-Learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเองระบบบริหาร การเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ E-Learning ที่สำคัญมากเราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียน ซึ่ง จะต้องมีส่วนประกอบหลักดังนี้

1. ระบบจัดการบริหารการเรียน (Learning Management System: LMS) ที่ทำหน้าที่ ตรวจสอบสถานภาพต่างๆ ของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักเรียนในโครงการจริงหรือไม่ นักเรียน เข้ามาเรียนจริงหรือไม่ เรียนในเวลาใด วันที่เท่าใด เรียนบทไหนและเรียนครบเนื้อหาหรือไม่ อย่างไร เป็นระบบที่สามารถรายงานต่างๆ ไปยังผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนได้ ทั้งในลักษณะของ รายงาน ผลการสอบ สถิติและค่าควบคุมต่างๆ
2. ระบบจัดการบริหารเนื้อหาหลักสูตร (Content Management System: CMS) ซึ่งทำหน้าที่ ช่วยผู้สอนในการบริหารเนื้อหาต่างๆ บนเว็บไซต์ เช่น มีฟังก์ชันที่ช่วยป้องกันข้อมูลกึ่งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติ อันเป็นการลดภาระงานพิมพ์ของครูในการนำเนื้อหาเข้าไปเผยแพร่ ฟังก์ชัน ช่วยตรวจสอบว่าเนื้อหาบทใด ควรนำเสนอให้นักเรียนก่อนหลัง ฟังก์ชันตรวจสอบว่าเนื้อหา บทใดที่นักเรียนเรียนไปแล้วหรือยังไม่ได้เรียนหรือเรียนยังไม่สมบูรณ์
3. ระบบออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design: ID) ระบบที่เป็นหัวใจของการพัฒนา เนื้อหาการเรียนรู้ เนื่องจาก E-Learning มุ่งเน้นการเรียนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ดังนั้นระบบนี้จะช่วยออกแบบว่าการนำเสนอเนื้อหาควรมีลักษณะอย่างไรและสามารถปรับ ประยุกต์ให้กับผู้เรียนที่มีแตกต่างกันได้

### 2.6.1 ระบบจัดการบริหารการเรียน (LMS: Learning Management System)

ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้ ได้โดยสะดวก ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารได้ผ่านทาง เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา กระดานถาม - ตอบ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บบันทึกข้อมูล กิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบ เพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานในลักษณะ LMS เช่น ATutor, PHPNuke, PostNuke, Moodle ระบบจัดการบริหารการเรียน (LMS: Learning Management System) จะดูแลตั้งแต่เนื้อหา การสร้าง การติดตั้งการลงทะเบียน การชำระเงิน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงแบบฝึกหัดและข้อสอบที่สามารถจัดเก็บผลคะแนนสอบของแต่ละคนได้เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบ ขณะที่ถ้าให้ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการเองก็จะทำได้เพียงการสร้างเนื้อหาและติดตั้งองค์ประกอบบางส่วนเท่านั้น

## 2.6.2 ระบบจัดการบริหารเนื้อหาหลักสูตร (Content Management System: CMS)

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งสารสนเทศที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง การจัดทำและเผยแพร่สารสนเทศผ่านเว็บจึงได้กลายเป็นเรื่องสำคัญที่หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ ด้วยเหตุนี้การบริหารจัดการเนื้อหาบนเว็บไซต์ซึ่งเป็นเรื่องที่คุณดูแลเว็บของหน่วยงานจะต้องดูแลและให้ความสำคัญมาก เพื่อให้เนื้อหาสาระที่เผยแพร่มีความถูกต้องและได้รับการปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์ ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีในการบริหารจัดการเนื้อหาเว็บไซต์ที่เรียกว่า CMS ย่อมาจาก Content Management System ซึ่งเป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป โดย CMS มีความสามารถเด่นในด้านการจัดการเนื้อหาเว็บไซต์โดยผู้ใช้งานสามารถจัดการเนื้อหาต่างๆ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยสะดวก ผู้ใช้งาน CMS Tool ไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาสคริปต์มากมายก็สามารถสร้างและจัดการเว็บไซต์ได้

ระบบการจัดการบริหารเนื้อหาหลักสูตร (Content Management System: CMS) คือ ระบบที่พัฒนา คิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยลดทรัพยากรในการพัฒนา (Development และบริหาร (Management) เว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของกำลังคน ระยะเวลาและเงินทอง ที่ใช้ในการสร้างและควบคุมดูแลไซต์ CMS คือ ระบบจัดการบริหารข้อมูลเว็บไซต์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารข้อมูลภายในเว็บไซต์ซึ่งสามารถสนับสนุนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ภายในเว็บไซต์ โดยควบคุมเนื้อหา รูปแบบและกระบวนการนำเสนอเนื้อหา

โดยส่วนใหญ่แล้ว มักจะนำเอา ภาษาสคริปต์ (Script languages) ต่างๆมาใช้ เพื่อให้วิธีการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็น PHP, Perl, ASP, Python หรือภาษาอื่นๆ แล้วแต่ความถนัดของผู้พัฒนาซึ่งมักต้องใช้ควบคู่กันกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (เช่น MySQL) ลักษณะเด่นของ CMS ก็คือ มีส่วนของ Administration panel (เมนูผู้ควบคุมระบบ) ที่ใช้ในการบริหารจัดการส่วนการทำงานต่างๆในเว็บไซต์ ทำให้สามารถบริหารจัดการเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วและเน้นที่การจัดการระบบผ่านเว็บ (Web interface) ในลักษณะรูปแบบของ ระบบเว็บท่า (Portal Systems) โดยตัวอย่างของฟังก์ชันการทำงาน ได้แก่ การนำเสนอบทความ (Articles), เว็บไดเรกทอรี (Web directory), เผยแพร่ข่าวสารต่างๆ (News), หัวข้อข่าว (Headline), รายงานสภาพดินฟ้าอากาศ (Weather), ข้อมูลข่าวสารที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอใจ (Information), ถาม/ตอบปัญหา (FAQs), ห้องสนทนา (Chat), กระดานข่าว (Forums), การจัดการไฟล์ในส่วนดาวน์โหลด (Downloads), แบบสอบถาม (Polls), ข้อมูลสถิติต่างๆ (Statistics) และส่วนอื่นๆ อีกมากมาย ที่สามารถเพิ่มเติม ดัดแปลง แก้ไขแล้วประยุกต์นำมาใช้งานให้เหมาะสมตามแต่รูปแบบและประเภทของเว็บไซต์นั้นๆ

ระบบ CMS สามารถนำมาประยุกต์ในงานต่างๆ หลากหลาย ตัวอย่างการนำซอฟต์แวร์ CMS มาประยุกต์ใช้งาน อาทิเช่น

1. การนำ CMS มาใช้ในการสร้างเว็บไซต์สถาบันการศึกษา ธุรกิจบันเทิง หนังสือพิมพ์ การเงิน การธนาคาร หุ่นและการลงทุน อสังหาริมทรัพย์ งานบุคคล งานประมูล สถานที่ท่องเที่ยว งานให้บริการลูกค้า
2. การนำ CMS มาใช้ในหน่วยงานของรัฐ อาทิเช่น งานข่าว งานประชาสัมพันธ์ การนำเสนองานต่างๆ ขององค์กร
3. การใช้ CMS สร้างเว็บไซต์ส่วนตัว ชมรม สมาคม สมาพันธ์ โดยวิธีการแบ่งงานกันทำ เป็นส่วนๆ ทำให้เกิดความสามัคคี ทำให้มีการทำงานเป็นทีมเวิร์คมากยิ่งขึ้น
4. การนำ CMS มาใช้ในการสร้างเว็บไซต์สำหรับธุรกิจ SME โดยเฉพาะสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์หรือ OTOP กำลังได้รับความนิยมสูง
5. การนำ CMS มาใช้แทนโปรแกรมลิขสิทธิ์อื่นๆ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและง่ายต่อการพัฒนา
6. การใช้ CMS ทำเป็น Intranet Web Site สร้างเว็บไซต์ใช้ภายในองค์กร
7. CMS จะประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานหลายส่วนผสมผสานรวมกันเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการควบคุม บริหารจัดการข้อมูลในเว็บไซต์ เช่น ระบบจัดการบริหารข้อมูล, ระบบปรับปรุงแก้ไขข้อมูล, ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

**2.6.2.1 ระบบจัดการบริหารข้อมูล** คือเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารข้อมูลภายในเว็บไซต์ซึ่งสามารถสนับสนุนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ภายในเว็บไซต์ คุณสมบัติของระบบจัดการบริหารข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้คือ

1. สนับสนุนการเพิ่มข้อความ แก้ไข รวมไปถึงการลบเนื้อหาหรือปรับปรุงข้อมูลภายในเว็บไซต์
2. สนับสนุนการแก้ไขและจัดการเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลภายในเว็บไซต์
3. สนับสนุนการบริหารโครงร่างแม่แบบ (Template) ของตัวเว็บไซต์
4. สนับสนุนการแก้ไขปรับแต่งจุดเชื่อมต่อที่มีอยู่ภายในเว็บไซต์ เช่น การเพื่อเชื่อมต่อไปยังระบบใหม่ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต
5. สนับสนุนการกำหนดสิทธิของผู้ใช้ (Multi level user) ระบบสามารถกำหนดสิทธิในการแก้ไข ปรับปรุง ข้อมูล ของผู้ใช้ได้โดยสามารถแยกเป็นระดับต่างๆ ได้ดังนี้

#### 5.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ดูแลระบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2 ผู้ตรวจสอบข้อมูล (Editor) ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการเผยแพร่สู่ระบบอินเทอร์เน็ต
- 5.3 ผู้สร้างสรรค์ข้อมูล (Author) ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลอักษรรวมถึงรูปภาพต่างๆ
- 5.4 สันับสนุนการตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการเผยแพร่ (Approving and Releasing Content) โดยข้อมูลจะได้รับการตรวจสอบก่อนทำการเผยแพร่สู่ระบบอินเทอร์เน็ต
- 5.5 สันับสนุนการตรวจสอบแหล่งที่มาของเอกสาร โดยสามารถระบุผู้สร้างสรรค์ข้อมูล
- 5.6 สันสนับสนุนการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของเอกสาร (Version)
- 5.7 สันสนับสนุนการตรวจสอบการแก้ไขข้อมูล (Log File)
- 5.8 สันสนับสนุนการกำหนดระยะเวลาการเผยแพร่ข้อมูล (Automatic Scheduling) ระบบสามารถกำหนดระยะเวลาการเผยแพร่ข้อมูลโดยระบุวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดการเผยแพร่
- 5.9 สันสนับสนุนการแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ Acrobat PDF ในกรณีที่ผู้ใช้บริการต้องการจัดเก็บข้อมูลแบบออฟไลน์

**2.6.2.2 ระบบปรับปรุงแก้ไขข้อมูล (Content Editor)** คือเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลภายในเว็บเพจ คุณสมบัติของระบบปรับปรุงแก้ไขข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้คือ

1. สันับสนุนการเพิ่มข้อความ แก้ไข รวมไปถึงการลบเนื้อหาหรือ ข้อมูลภายในเว็บเพจ
2. สันสนับสนุนการแก้ไขปรับแต่งเกี่ยวกับโครงร่างแม่แบบ (Template) ของตัวเว็บไซต์
3. สันสนับสนุนการทำการแก้ไขแบบ Online ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเว็บเพจได้โดยตรงจาก Browser
4. สันสนับสนุนการอัปโหลดไฟล์โดยตรงจาก Browser เช่นรูปภาพ
5. สันสนับสนุนการนำเข้าข้อมูลจากเอกสาร word file มายังเว็บเพจโดยการใช้ Drag and Drop

### 2.6.2.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน User Interface (Front end)

1. Navigator ที่ใช้งานง่าย
2. มีตัวอย่างการใช้งาน
3. มีคู่มือการใช้งานบน Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 การใช้งานโปรแกรม Macromedia RoboDemo 5

Macromedia RoboDemo 5 คือจับหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยจะตรวจจับการเคลื่อนไหวในแต่ละเฟรมโดยจะได้ไฟล์เมื่อเสร็จสิ้นที่มีลักษณะเป็น Flash video ซึ่งสามารถใช้ในการสร้างบทเรียนต่างๆหรือใช้ในการอธิบายขั้นตอนการปรับแต่งค่าบนคอมพิวเตอร์ได้ง่ายมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Macromedia RoboDemo เรียบร้อยแล้ว ทำการเริ่มเข้าสู่โปรแกรมโดยเข้าไปที่ Start > AllPrograms > RoboDemo5 > RoboDemo



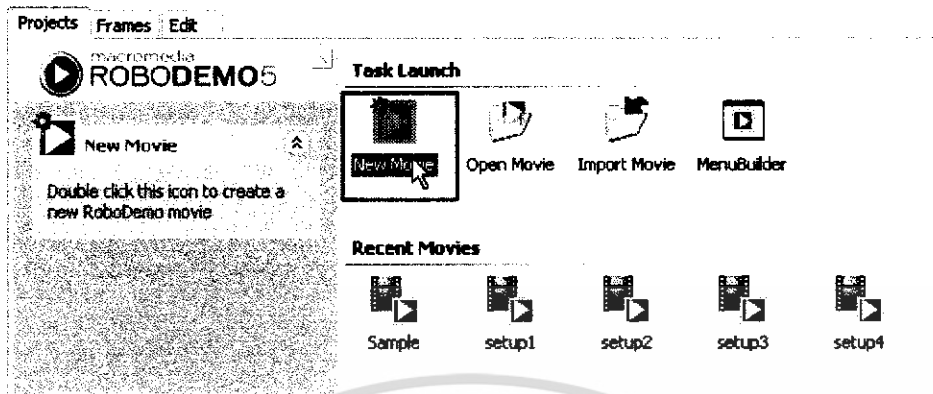
รูปที่ 2.5 เมนูเข้าสู่โปรแกรม RoboDemo



รูปที่ 2.6 หน้าต่างต้อนรับเมื่อเข้าสู่โปรแกรม

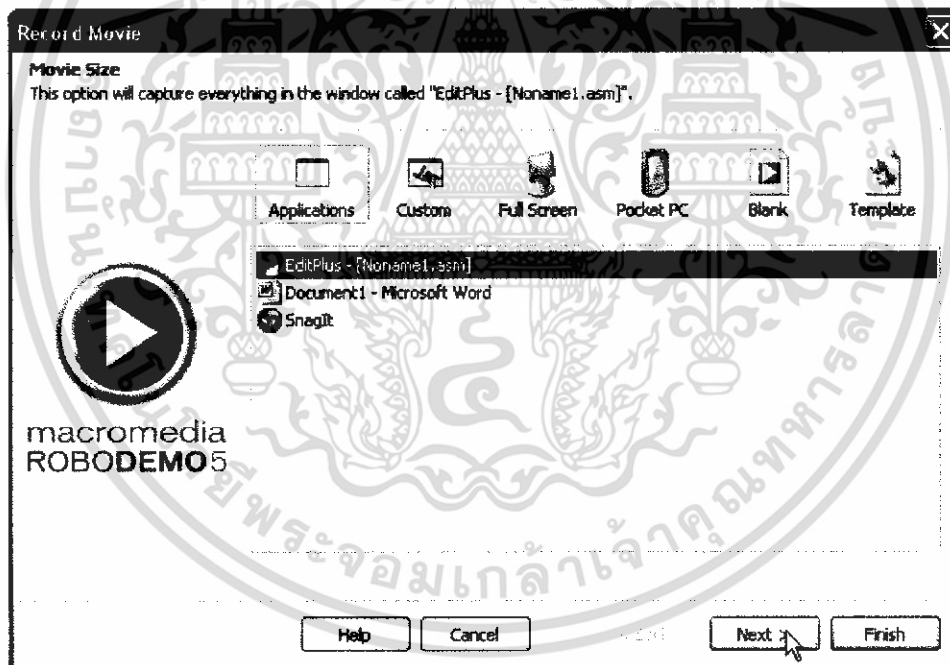
ขั้นตอนที่ 2 ดับเบิลคลิกที่เมนู New movie เพื่อสร้างไฟล์ movie ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 การดับเบิลคลิกที่เมนู New movie

ขั้นตอนที่ 3 เลือกโปรแกรมที่ต้องการทำการจับหน้าจอจากนั้นคลิกที่ปุ่ม Next



รูปที่ 2.8 หน้าต่างปรับแต่งค่าต่างๆก่อนจับหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 โปรแกรมจะแสดงคีย์ลัดในการใช้งานจับหน้าจอโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### Recording Keys

To stop recording press : End

#### Manual Recording

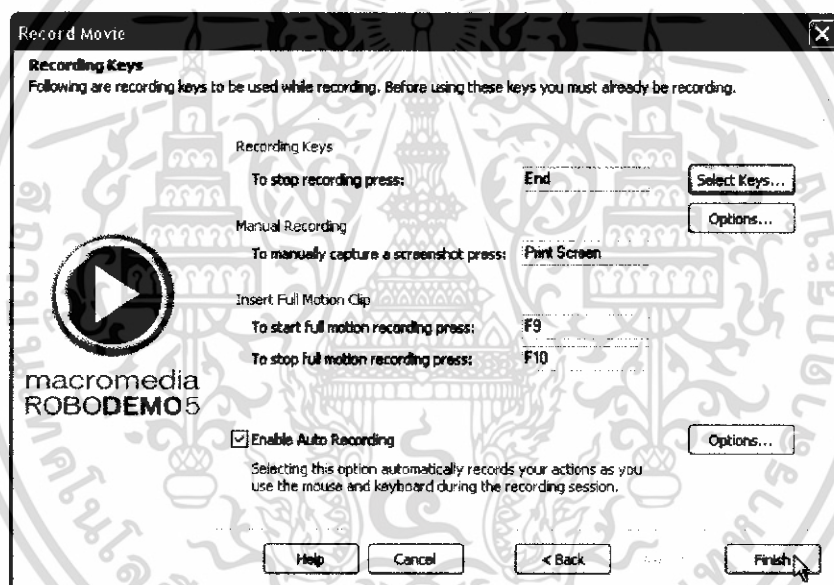
To manually capture a screenshot press : Print Screen

#### Insert Full Motion Clip

To start full motion recording press : F9

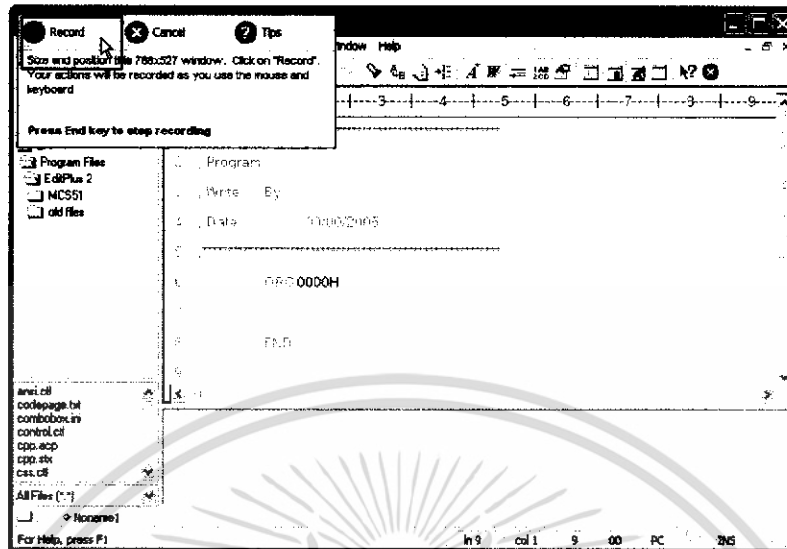
To stop full motion recording press : F10

จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Finish เพื่อเริ่มการจับหน้าจอ



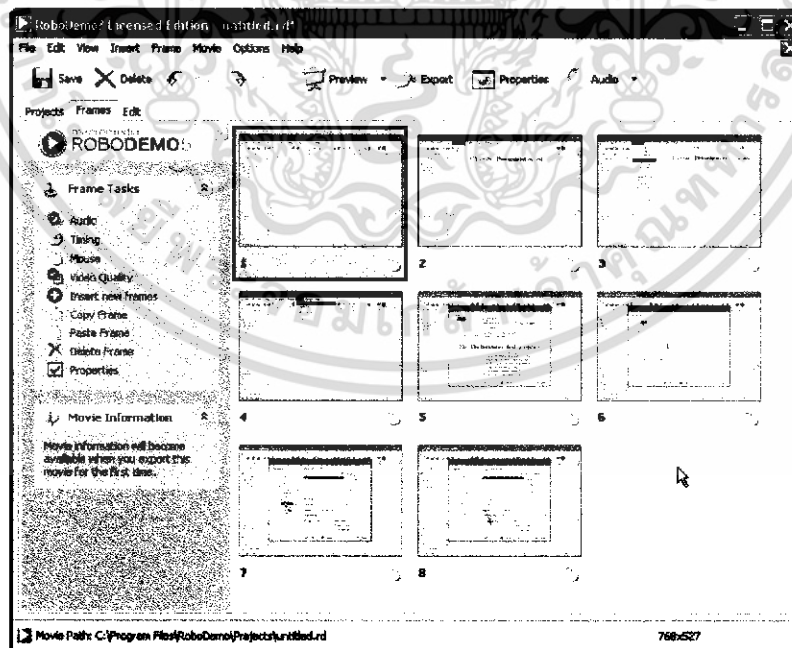
รูปที่ 2.9 ขั้นตอนการกำหนดคีย์ลัดในการจับหน้าจอ

ขั้นตอนที่ 5 โปรแกรมจะทำการเริ่มจับหน้าจอเฉพาะโปรแกรมที่ทำการเลือกไว้โดยสังเกตว่าจะมีกรอบสีแดงล้อมรอบตัวโปรแกรมนั้นๆ จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม Record เพื่อเริ่มต้นการจับหน้าจอ เมื่อเสร็จสิ้นการจับหน้าจอให้กดที่ปุ่ม End ที่คีย์บอร์ดเพื่อจบการจับหน้าจอ



รูปที่ 2.10 การเริ่มต้นการจับหน้าจอ

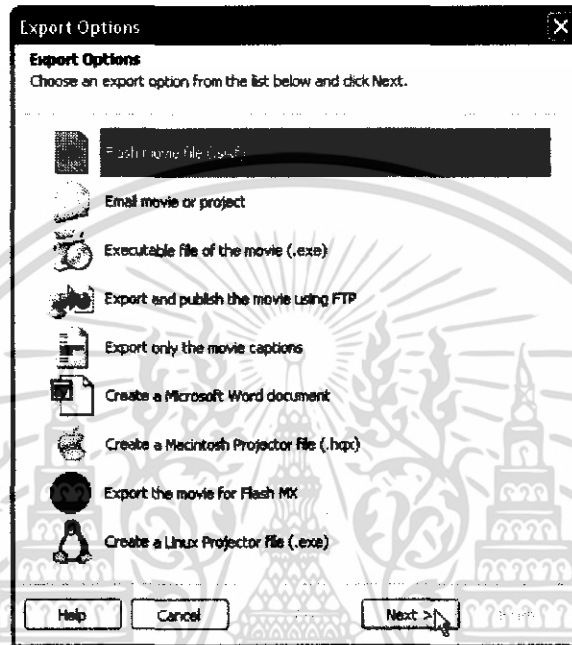
ขั้นตอนที่ 6 โปรแกรมจะทำการแสดงเฟรมในแต่ละเฟรมที่ทำการบันทึก หากต้องการแก้ไขเฟรมใดให้ทำการดับเบิลคลิกที่เฟรมนั้นๆ เพื่อแก้ไขรายละเอียดต่างๆ เช่น คำอธิบายหรือการแทรกเสียงประกอบเป็นต้น



รูปที่ 2.11 การแก้ไขเฟรมภาพที่ได้จากการจับหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วต่อไปเป็นการส่งไฟล์ออกเป็นไฟล์ Flash โดยคลิกที่ปุ่ม Export ที่เมนูบาร์ จากนั้นเลือกที่ Flash movie File (.swf) จากนั้นคลิก Next และเลือกตำแหน่งที่ต้องการบันทึกไฟล์ไว้และคลิก Finish



รูปที่ 2.12 การบันทึกไฟล์ Flash movie

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

การสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ มีขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอนประกอบด้วย การเตรียมบทเรียน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมิน แก้ไขบทเรียน และการตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน

#### 3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ รหัสวิชา 03312107 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่จะบรรจุในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

2. วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา 8 บทดังนี้

บทที่ 1 รู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์

บทที่ 2 การใช้งานภาคแสดงผลแอลอีดี

บทที่ 3 การใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน

บทที่ 4 รู้จักการใช้งานสวิตช์

บทที่ 5 การใช้งานระหว่างสวิตช์กับภาคแสดงผลแอลอีดี

บทที่ 6 การใช้งานระหว่างสวิตช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน

บทที่ 7 รู้จักกับมอเตอร์

บทที่ 8 การใช้งานมอเตอร์

#### 3.2 การออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ดำเนินการออกแบบดังนี้

##### 3.2.1 หลักการออกแบบเว็บไซต์

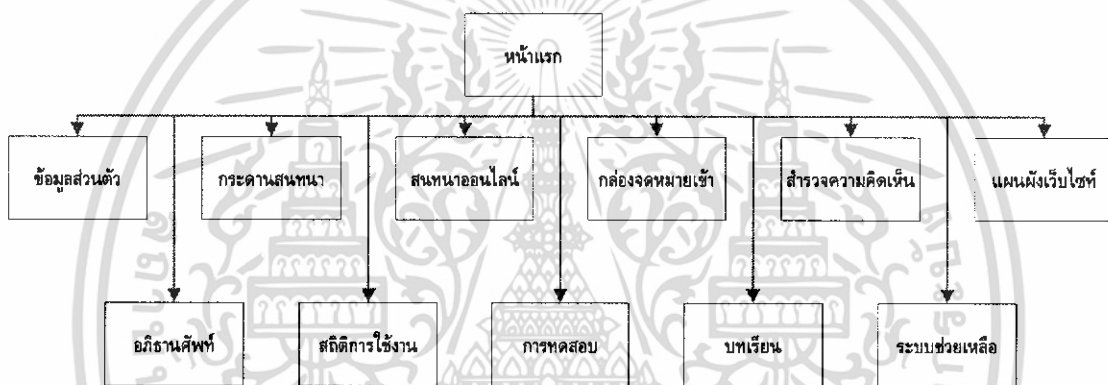
ในการออกแบบเว็บไซต์จะต้องนำข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมไว้ไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ กลุ่มผู้ชมเป้าหมาย ตลอดจนเนื้อหาทั้งหมดมาวิเคราะห์จัดระบบและสรุปแนวคิด เพื่อจัดวางโครงสร้างและกำหนดรูปแบบของเว็บไซต์ที่จะนำเสนอผู้เรียน การออกแบบเว็บไซต์มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)
2. การออกแบบระบบนำทาง (Site Navigation Design)

### 3.2.1.1 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)

โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอย่างไรและมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้นสามารถออกแบบระบบนำทางได้เหมาะสมและมีแนวทางการทำงานที่ชัดเจนสำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้เรียนไม่สับสนและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว



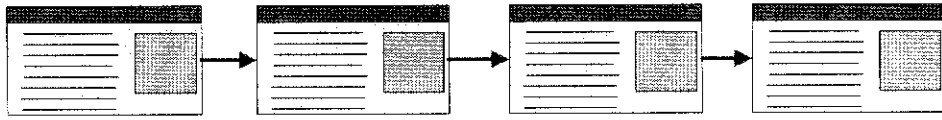
รูปที่ 3.1 โครงสร้างของเว็บไซต์

วิธีจัดโครงสร้างเว็บไซต์สามารถทำได้หลายแบบ แต่แนวคิดหลักๆ ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ (ในทางปฏิบัติอาจใช้หลายแนวคิดผสมผสานกันก็ได้)

1. จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure)
2. จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

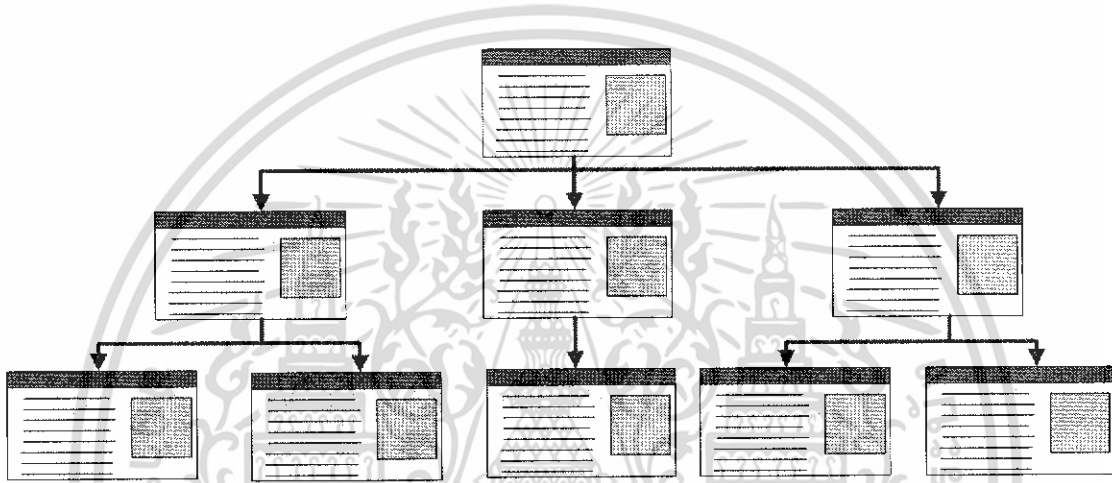
เราสามารถวางรูปแบบเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสมและความซับซ้อนของตัวเว็บไซต์ ซึ่งสามารถจัดเป็นประเภทดังนี้

1. แบบเรียงลำดับ (Sequence) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนักหรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน



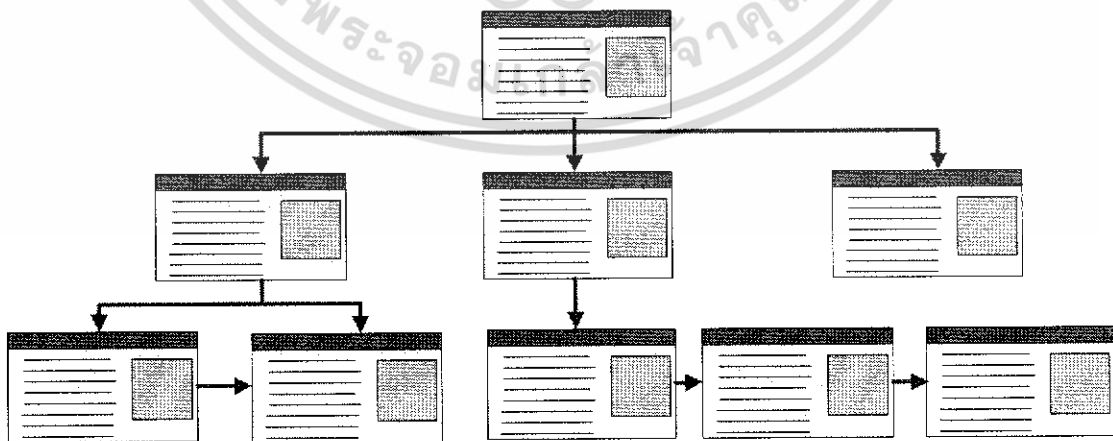
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบเรียงลำดับ

2. แบบระดับชั้น (Hierarchy) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจมากขึ้น เป็นแบบที่เราจะพบเห็นได้ทั่วไป



รูปที่ 3.3 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบระดับชั้น

3. แบบผสม (Combination) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่ซับซ้อน เป็นการนำข้อดีของรูปแบบทั้ง 2 ข้างต้นมาผสมกัน



รูปที่ 3.4 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.2 การออกแบบระบบนำทาง (Site Navigation Design)

เป้าหมายของระบบนำทาง (Navigation) คือช่วยให้ผู้เข้าชมเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและไม่หลงทาง ดังนั้นองค์ประกอบของระบบนำทางจึงมี 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. เครื่องนำทาง (Navigation Controls) เครื่องนำทาง คือ เครื่องมือสำหรับให้ผู้เข้าชมเปิดไปยังเว็บเพจต่างๆ ภายในเว็บไซต์ โดยแยกได้เป็น



รูปที่ 3.5 ระบบนำทางของเว็บไซต์

- 1.1 เมนูหลัก เป็นเมนูสำหรับไปยังหัวข้อเนื้อหาหลักของเว็บไซต์ มักอยู่ในรูปของลิงค์ที่เป็นข้อความหรือภาพกราฟิกและจะต้องมีปรากฏอยู่บนเว็บเพจทุกหน้า
- 1.2 เมนูเฉพาะกลุ่ม เป็นเมนูที่เชื่อมโยงเว็บเพจปัจจุบันกับเว็บเพจอื่นภายในกลุ่มย่อยที่มีเนื้อหาเกี่ยวเนื่องเท่านั้น มักอยู่ในรูปของลิงค์ข้อความหรือกราฟิกเช่นกัน
- 1.3 เครื่องมือเสริมสำหรับช่วยเสริมการทำงานของเมนู มีได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ช่องค้นหาข้อมูล (Search Box), เมนูแบบดรอปราวน์ (Drop-down menu), อิมเมจแมพ (Image Map), แผนที่เว็บไซต์ (Site Map)

2. เครื่องบอกตำแหน่ง (Location Indicator) เป็นสิ่งที่ใช้แสดงว่าขณะนี้ผู้ชมกำลังอยู่ที่ตำแหน่งใดในเว็บไซต์ เครื่องบอกตำแหน่งมีได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อความหรือกราฟิกที่แสดงชื่อเว็บเพจหรือข้อความบ่งชี้ที่ตำแหน่งนี้ Books > Computers&Internet > Hardware และบ่อยครั้งที่เครื่องบอกตำแหน่งถูกรวมไว้กับตัวเมนู

#### 3.2.1.3 ลักษณะระบบนำทางที่ดี

1. อยู่ในตำแหน่งที่ชัดและเข้าถึงง่าย เช่น ส่วนบนหรือด้านขวาของเว็บเพจ
2. เข้าใจง่ายหรือมีข้อความกับชัดเจน ผู้ชมใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาศึกษา
3. มีความสม่ำเสมอและเป็นระบบไม่ชวนให้สับสนหรือกลับไปกลับมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีความสม่ำเสมอและเป็นระบบไม่ชวนให้สับสนหรือกลับไปกลับมา
4. มีการตอบสนองเมื่อใช้งาน เช่น เปลี่ยนสีเมื่อผู้ชมชี้เมาส์หรือคลิก
5. มีจำนวนรายการพอเหมาะไม่มากเกินไป
6. มีหลายทางเลือกให้ใช้ เช่น เมนูกราฟิก, เมนูข้อความ, ช่องค้นหาข้อมูล, เมนูแบบดริอปดาวน์ และแผนที่เว็บไซต์
7. มีลิงค์ให้คลิกกลับไปยังโฮมเพจได้เสมอ เพื่อให้ผู้ชมกลับไปเริ่มต้นใหม่ในกรณีที่หลงทางไม่รู้ตัวตัวเองอยู่ที่ตำแหน่งใด

### 3.2.2 การออกแบบเว็บเพจ (Page Design)

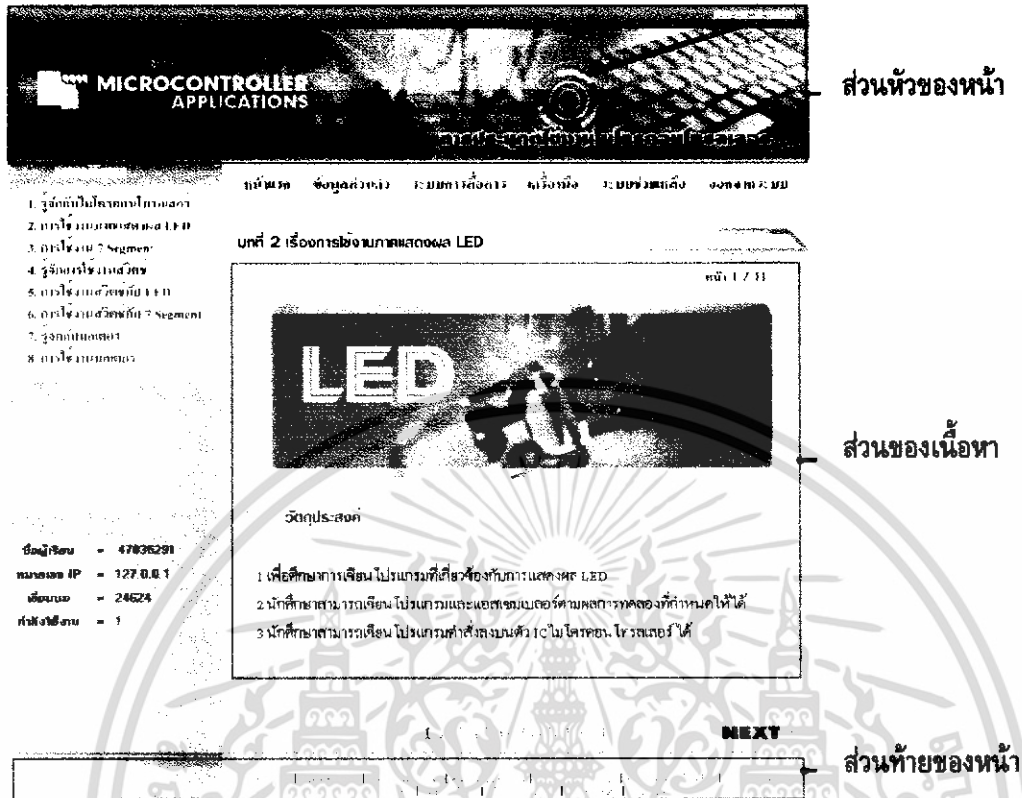
วิธีที่สะดวกที่สุดในการออกแบบเว็บเพจก็คือการใช้โปรแกรมสร้างกราฟิก เช่น Photoshop หรือ Fireworks วางเค้าโครงของหน้าและสร้างองค์ประกอบต่างๆ ขึ้นมาให้ครบสมบูรณ์ในไฟล์เดียวเลยไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์, ชื่อเว็บไซต์, ปุ่มเมนู, รูปไอคอน, แถบสี, ภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ เนื่องจากโปรแกรมเหล่านี้มีเครื่องมือพร้อมสำหรับงานดังกล่าว อีกทั้งในขั้นสุดท้ายยังสามารถบันทึกองค์ประกอบทั้งหมดแยกเป็นไฟล์กราฟิกย่อยๆ พร้อมกับไฟล์ HTML ซึ่งสามารถจะนำไปใช้เป็นต้นแบบในโปรแกรมสร้างเว็บได้ทันที

#### 3.2.2.1 ส่วนประกอบของหน้าเว็บ

โดยทั่วไปหน้าเว็บเพจจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ด้วยกัน ได้แก่

1. ส่วนหัว (Page Header) อยู่ตอนบนสุดของหน้า เป็นบริเวณสำคัญที่สุดเนื่องจากผู้ใช้จะมองเห็นก่อนบริเวณอื่น ส่วนใหญ่นิยมวางสัญลักษณ์เว็บไซต์, ชื่อเว็บไซต์, ป้ายโฆษณา, ลิงค์สำหรับการติดต่อหรือลิงค์ที่สำคัญและระบบนำทาง
2. ส่วนของเนื้อหา (Page body) อยู่ตอนกลางหน้าใช้แสดงเนื้อหาภายในเว็บเพจนั้นซึ่งอาจจะประกอบไปด้วยข้อความ, ภาพกราฟิก, ตารางข้อมูล และอื่นๆ บางครั้งเมนูหลักหรือเมนูเฉพาะกลุ่มอาจมาอยู่ในส่วนนี้ได้ โดยมักจะวางไว้ด้านซ้ายมือสุดเนื่องจากผู้ใช้จะมองเห็นง่ายกว่า
3. ส่วนท้าย (Page Footer) อยู่ด้านล่างสุดของหน้า ส่วนใหญ่จะนิยมใช้วางระบบนำทางภายในเว็บไซต์แบบที่เป็นลิงค์ข้อความง่ายๆ นอกจากนี้ก็อาจมีชื่อของเจ้าของ, ข้อความแสดงลิขสิทธิ์ และอีเมลแอดเดรสของผู้ดูแลเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์

### 3.2.2.2 แนวคิดในการออกแบบเว็บเพจ

วิธีที่จะช่วยให้เกิดแนวคิดในการออกแบบเว็บเพจคือ

1. ศึกษาจากเว็บไซต์อื่นๆ เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดซึ่งสามารถศึกษาจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีอยู่แล้วบนอินเทอร์เน็ตและนำรูปแบบที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ (มิใช่การลอกแบบ) ไม่ว่าจะเป็นเรื่องแนวคิดการออกแบบ, การใช้สี, ข้อความ, กราฟิก, การจัดองค์ประกอบศิลป์ รวมไปถึงเทคนิคที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ
2. ประยุกต์รูปแบบจากสิ่งพิมพ์ เช่น นิตยสาร, แผ่นพับ, โบรชัวร์, โปสเตอร์ และหนังสือบางเล่มมีรูปแบบที่สวยงามซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บเพจได้

### 3.2.2.3 ออกแบบเว็บเพจให้สวยงาม

ในด้านของข้อความและกราฟิก เว็บเพจที่มีข้อความมากๆ ผู้ชมจะรู้สึกกลัวและเบื่อเพราะแค่เห็นข้อความก็ท้อแล้วไม่อยากดูต่อ ในทางตรงกันข้ามถ้าเว็บเพจมีแต่ภาพอย่างเดียวผู้ชมก็สับสนเหมือนกัน เพราะบางทีดูรูปแล้วไม่เข้าใจ สงสัยว่าทำไมไม่มีคำอธิบาย ฉะนั้นเราควรออกแบบเว็บเพจในแนวทางกลางๆ ไม่มีองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งมากเกินไป แต่ดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาเว็บเพจที่จัดแบบเรียบง่ายแต่ดูดี จะสร้างความน่าสนใจและน่าเชื่อถือกับผู้เข้าชม นอกจากนี้การวางตำแหน่งของเนื้อหาต่างๆ อย่างมีเอกสารถือเป็นเอกสารที่สวยงามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียบเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เข้าชมหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

### 3.2.2.4 การให้ความสำคัญกับส่วนบนของเว็บเพจ

ส่วนสำคัญที่สุดของเว็บเพจคือด้านบนสุดของหน้า ซึ่งผู้เข้าชมจะสัมผัสได้ทันทีเมื่อเปิดเข้ามาที่หน้าเว็บนั้น เว็บเพจส่วนใหญ่นิยมจัดวางองค์ประกอบเป็นแบบคล้ายๆ กันดังนี้



รูปที่ 3.7 ส่วนบนของเว็บไซต์

1. ชื่อและสัญลักษณ์ของเว็บ
2. ระบบนำทางเครื่องมือเสริมสำหรับค้นหาข้อมูลภายในเว็บไซต์และลิงค์สำคัญ
3. ป้ายโฆษณาหรือข้อความที่สำคัญ

### 3.2.2.5 การสร้างระดับความสำคัญของเนื้อหา

การสร้างระดับความสามารถขององค์ประกอบต่างๆ ภายในเว็บเพจช่วยเน้นให้ผู้เข้าชมเห็นว่าส่วนไหนสำคัญ ส่วนไหนสำคัญน้อย ซึ่งผู้เข้าชมจะรับรู้ด้วยสายตาจากการมองเห็น เช่น หัวข้อขนาดใหญ่ แสดงว่าสำคัญกว่าข้อความขนาดเล็ก เป็นต้น ลักษณะองค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้

1. ตำแหน่งและลำดับของวัตถุแสดงภายในเว็บเพจ
2. สีและขนาดของวัตถุแสดงภายในเว็บเพจ
3. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือข้อความเคลื่อนไหว

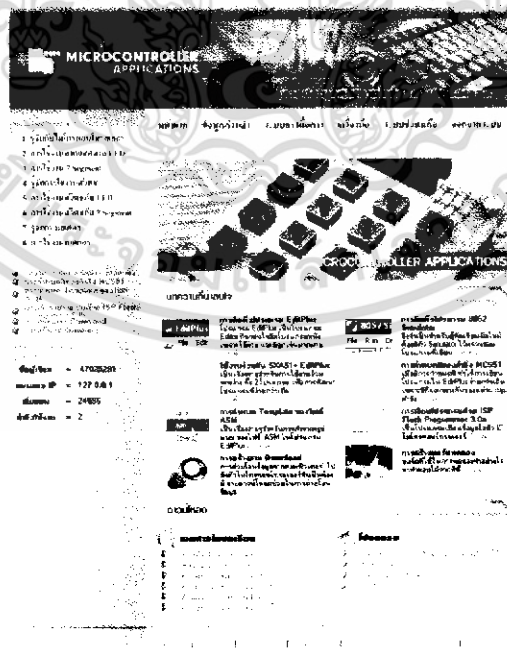
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ระดับความสำคัญของเนื้อหาโดยการแสดงหัวข้อที่ชัดเจน

3.2.2.6 การใช้กราฟิกให้พอดี

การใช้กราฟิกในเว็บเพจจะให้ผล 2 ด้าน คือด้านหนึ่งช่วยให้สวยงามและน่าสนใจ แต่อีกด้านหนึ่งถ้าใส่กราฟิกมากเกินไปจะเกิดผลเสียคือดูไม่เรียบร้อยและทำให้เว็บเพจโหลดช้าผู้ชมต้องเสียเวลาในการรอ



รูปที่ 3.9 การใช้กราฟิกให้พอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

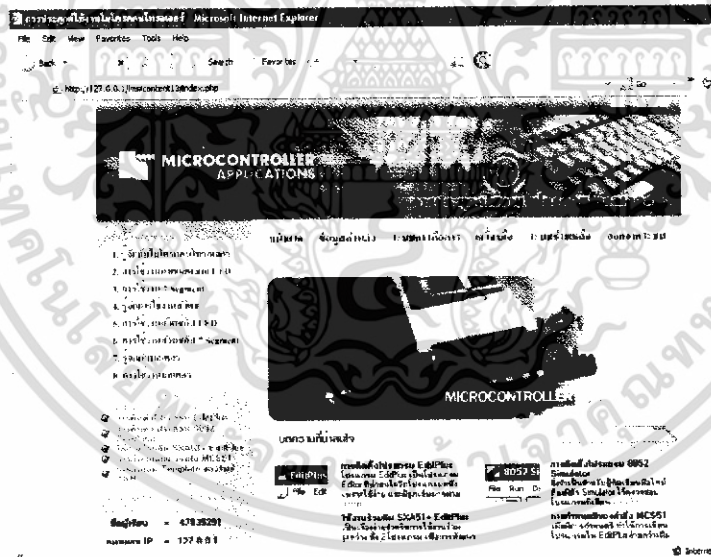
### 3.2.2.7 ออกแบบขนาดของเว็บเพจให้พอดีกับหน้าจอ

การออกแบบเว็บเพจที่ดีนั้นต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้ชมเป้าหมายว่าใช้ขนาดหน้าจอเท่าใดและใช้ความละเอียดหน้าจอ (Resolution) กี่พิกเซล ซึ่งความละเอียดนี้จะมีบทบาทกับการแสดงผลของเว็บเพจที่สร้างขึ้น ขนาดของหน้าเว็บเพจที่ใช้กันทั่วไปจะมี 3 ขนาดด้วยกันคือ

1. 640 x 480 พิกเซล ความละเอียดต่ำ
2. 800 x 600 พิกเซล ความละเอียดปานกลางมาตรฐานทั่วไป
3. 1024 x 768 พิกเซล ความละเอียดสูง

หากออกแบบเว็บเพจขนาด 800 x 600 พิกเซล ถ้าผู้ชมใช้ความละเอียดของจอขนาดเดียวกันจะสามารถชมเนื้อหาทั้งหมดได้พอดีเต็มจอภาพ แต่ถ้าผู้ชมใช้ความละเอียดที่ 1024 x 768 พิกเซล ขนาดของเว็บเพจและองค์ประกอบต่างๆ จะเล็กลงและแสดงไม่เต็มจอภาพ ถ้าสร้างเว็บเพจขนาด 1024 x 768 พิกเซล

ผู้ชมที่ใช้ความละเอียดเท่านี้จะชมได้เต็มพอดีจอภาพ แต่สำหรับผู้ที่ใช้ความละเอียด 800 x 600 พิกเซล หน้าเว็บนี้จะล้นจอ ต้องใช้สโครลบาร์เลื่อนชมส่วนที่เกิน ผลการสำรวจที่ผ่านมาส่วนมากจะนิยมสร้างเว็บเพจกันที่ขนาด 800 x 600 พิกเซล เพราะจะยืดหยุ่นในการแสดงผลได้มากกว่า



รูปที่ 3.10 เว็บเพจขนาด 800 x 600 พิกเซล บนหน้าจอ 1024 x 768 พิกเซล

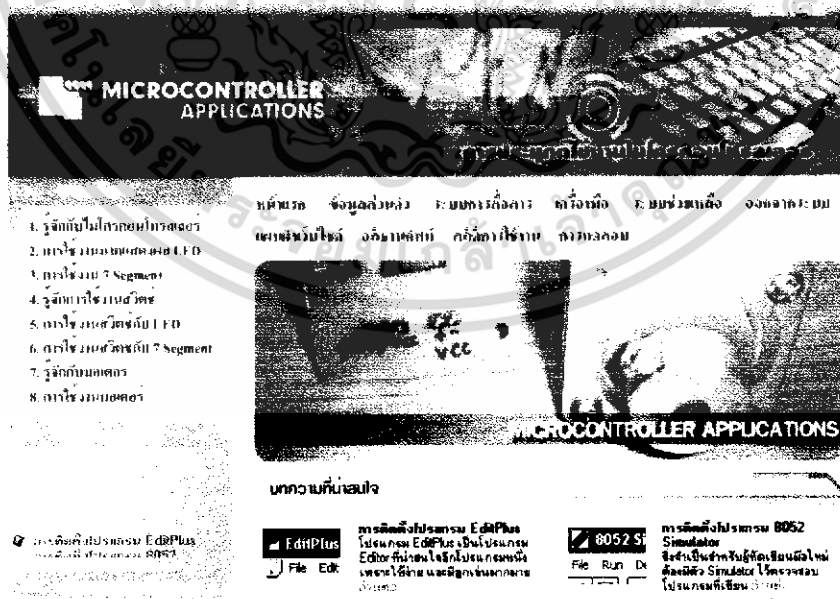
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 เว็บเพจขนาด 800 x 600 พิกเซล บนหน้าจอ 800 x 600 พิกเซล

**3.2.2.8 เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม**

การออกแบบเว็บเพจให้สวยงามนั้นบางครั้งจะขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกชุดสีให้ผสมกลมกลืนกันทำให้เว็บเพจออกมาดูดี เช่น สีของพื้นเว็บเพจ สีข้อความ และสีขององค์ประกอบอื่นๆ เช่น กราฟิก ปุ่มกดหรือลิงค์ ซึ่งควรจะออกมาในโทนเดียวกัน การใช้สียังช่วยบ่งบอกบุคลิกของเว็บไซต์ได้ด้วยว่าเนื้อหาออกมาในแนวไหน



รูปที่ 3.12 การเลือกใช้สีสื่อสิ่งพิมพ์ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

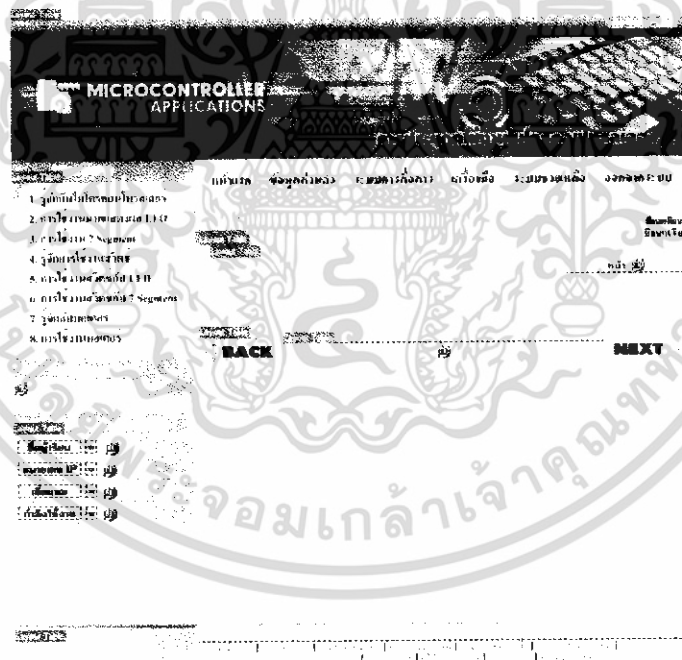
### 3.2.3 เทคนิคการจัดโครงสร้างหน้าเว็บเพจ

#### 3.2.3.1 จัดหน้าเว็บเพจด้วยตาราง

ตาราง (Table) เป็นองค์ประกอบที่นักออกแบบเว็บทั่วไปนิยมนำมาช่วยในการจัดวางข้อมูลลงในเว็บเพจ เพราะสามารถจัดการได้ง่าย สะดวก และโครงสร้างของข้อมูลภายในเว็บเพจจะดูเป็นสัดส่วนเพราะความเป็นแถวและคอลัมน์ของตาราง จึงทำให้ตารางมีความสำคัญกับการออกแบบเว็บเพจเป็นอย่างมาก ซึ่งจะพบได้ในแทบทุกเว็บเพจในอินเทอร์เน็ต

สามารถใช้ตารางในการวางรูปแบบโครงสร้างของหน้าเว็บเพจได้ดังต่อไปนี้

1. ใส่ตัวอักษรหรือกราฟิกลงในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดความยาวของบรรทัดและสร้างคอลัมน์ให้กับเนื้อหาได้
3. จัดระเบียบองค์ประกอบต่างๆ ได้ง่าย
4. รวมภาพกราฟิกหลายๆ รูปให้อยู่ติดกัน
5. สร้างพื้นที่ว่างหรือ White Space ขึ้นในบริเวณที่ต้องการ



รูปที่ 3.13 จัดหน้าเว็บเพจด้วยตาราง

#### 3.2.3.2 จัดหน้าเว็บเพจด้วยเลย์เออร์

เลย์เออร์ (Layer) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้เราออกแบบโครงสร้างของเว็บเพจได้อย่างอิสระโดยเราสามารถที่จะจัดวางเนื้อหาลงในส่วนใดของหน้าก็ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้สร้างเอฟเฟ็คต์เอกซอร์นนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

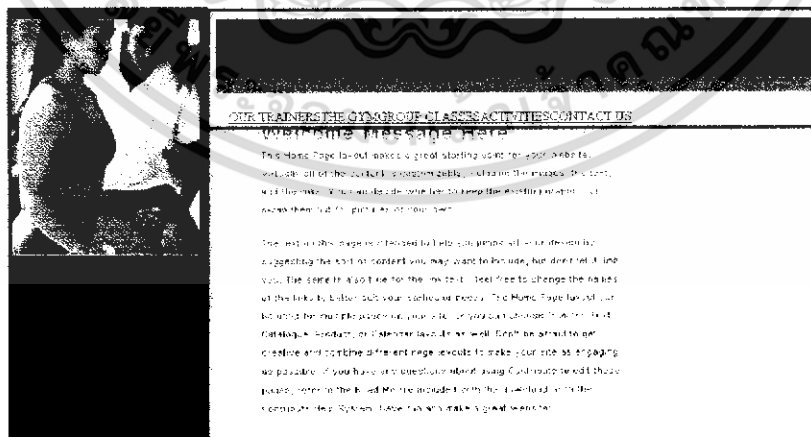
ในการแสดงแบบพิเศษในบางโปรแกรม เช่น Dreamweaver เราสามารถที่จะแปลงเลย์เออร์เป็นตารางก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงได้ เพื่อให้การแสดงผลถูกต้องและไม่มีปัญหาเกี่ยวกับบราวเซอร์



รูปที่ 3.14 จัดหน้าเว็บเพจด้วยเลย์เออร์

### 3.2.3.3 การจัดหน้าเว็บเพจด้วยเฟรม

เฟรม (Frame) คือการรวมหน้าเว็บเพจหลายๆ หน้าให้อยู่ใต้หน้าต่างบราวเซอร์เดียวกัน โดยมีหน้าเฟรมหลัก (Frame Set) คอยควบคุมพื้นที่และการปรากฏของแต่ละเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงเว็บเพจที่แตกต่างกันได้ตามเนื้อหา เช่น บางเฟรมอาจจะแสดงเนื้อหาแบบคงที่จำพวกเมนูหรือส่วนหัวของเว็บไซต์ บางเฟรมใช้สำหรับแสดงเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงได้ จากการเลือกจากเมนูหลักหรือเมนูนำทางของอีกเฟรมหนึ่ง



รูปที่ 3.15 การจัดหน้าเว็บเพจด้วยเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 ข้อเสนอแนะในการออกแบบเว็บไซต์

ข้อเสนอแนะนี้เป็นเกร็ดเล็กๆ น้อยๆ ส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการออกแบบเว็บเพจได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นแง่ของความสวยงาม, ความอ่านง่ายสบายตา, ความเร็วในการโหลด และช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าชมของผู้ชม

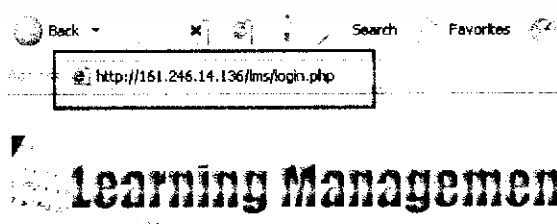
1. เว็บเพจทุกหน้าต้องมีสัญลักษณ์และชื่อเว็บไซต์ ซึ่งจะมีลิงค์สำหรับคลิกกลับไปหน้าแรกได้
2. กำหนดชื่อ (Title) ให้เว็บเพจทุกหน้า โดยใช้ชื่อที่สื่อความหมาย
3. เว็บเพจแต่ละหน้าในเว็บไซต์เดียวกันควรมีรูปแบบสอดคล้องไปในแนวเดียวกัน
4. เลือกใช้สีตัวอักษรให้เหมาะสมกับพื้นหลังไม่ตัดหรือกลืนกันจนเกินไป
5. อย่าใช้สีหรือรูปแบบตัวอักษรที่หลากหลายเกินไป
6. อย่าให้พื้นหลังมีสีหรือลวดลายที่รบกวนเนื้อหา
7. ลดขนาดของภาพกราฟิกให้พอดี ทั้งขนาดของภาพและขนาดของไฟล์
8. ตัดแบ่งภาพที่มีขนาดใหญ่ให้เป็นชิ้นภาพเล็กๆ (Slice Image)
9. หลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมากเกินไป
10. อย่าใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือข้อความเคลื่อนไหวมากเกินไป
11. มีพื้นที่ว่างบ้าง (Use White Space)

### 3.3 การสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

การสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ในระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม แบ่งเป็นหัวข้อการสร้างในส่วนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

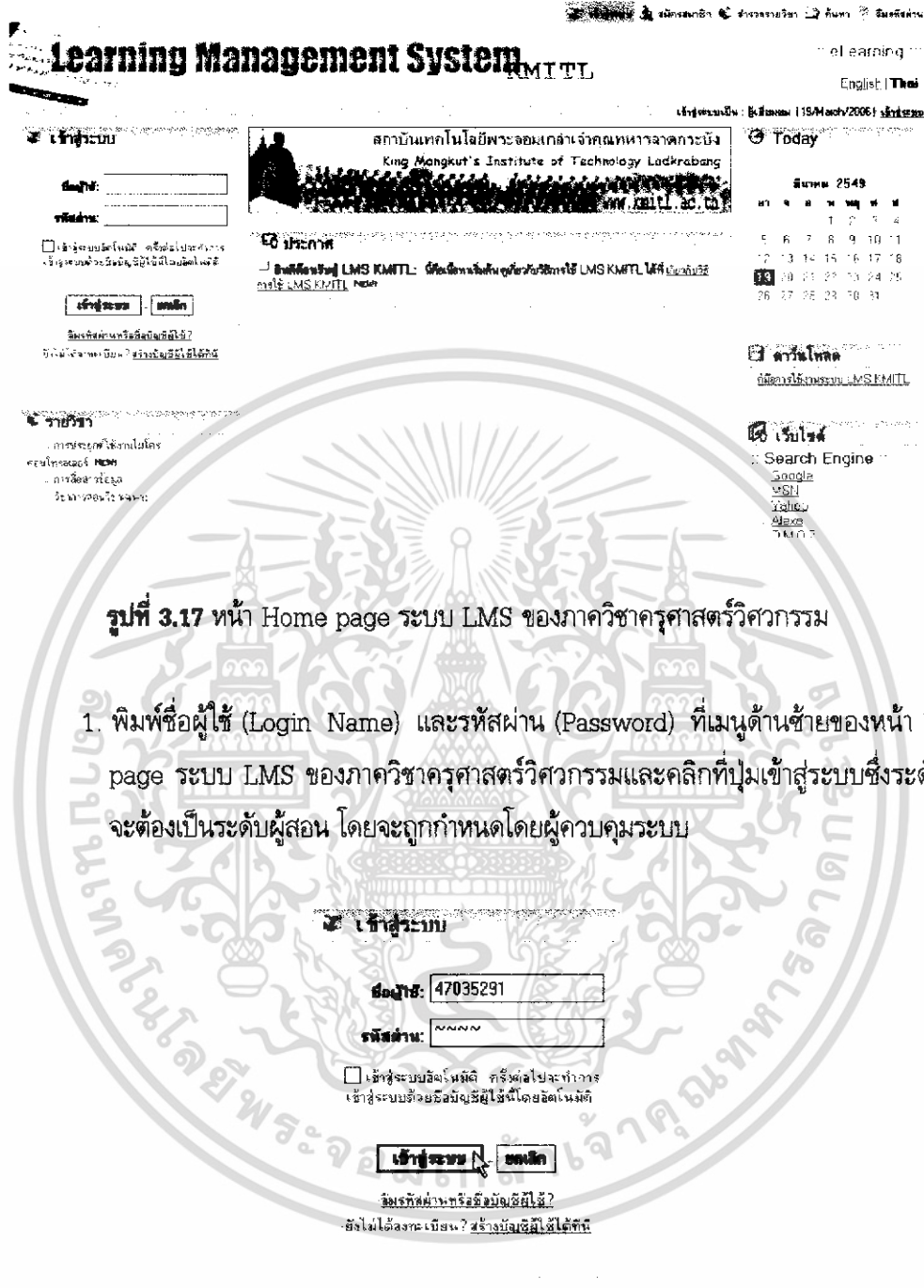
#### 3.3.1 การสร้างรายวิชาใหม่

เริ่มต้นเข้าสู่ระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมที่ URL <http://161.246.14.136/lms/login.php>



รูปที่ 3.16 การพิมพ์ URL ของระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



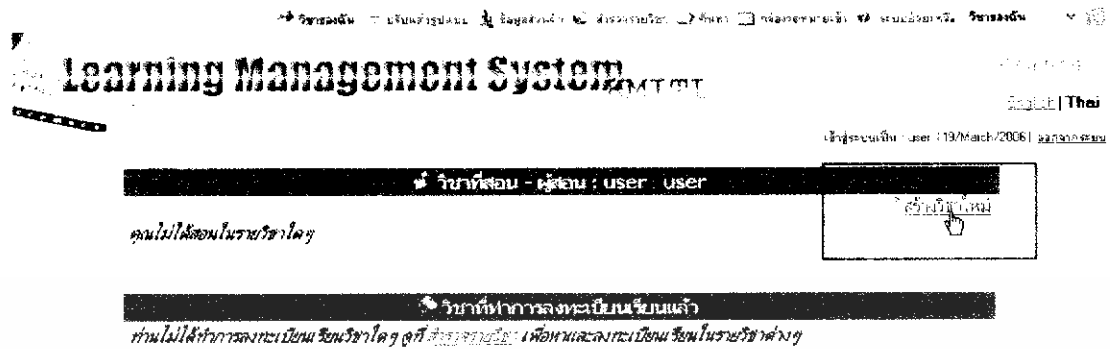
รูปที่ 3.17 หน้า Home page ระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

1. พิมพ์ชื่อผู้ใช้ (Login Name) และรหัสผ่าน (Password) ที่เมนูด้านซ้ายของหน้า Home page ระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมและคลิกที่ปุ่มเข้าสู่ระบบซึ่งระดับผู้ใช้จะต้องเป็นระดับผู้สอน โดยจะถูกกำหนดโดยผู้ควบคุมระบบ

รูปที่ 3.18 ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสเพื่อเข้าสู่ระบบ LMS

2. จากนั้นคลิกที่หัวข้อ "สร้างวิชาใหม่" เพื่อทำการสร้างรายวิชาใหม่ขึ้นมาในระบบ LMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ 3.19 การสร้างรายวิชาขึ้นมาใหม่

3. กรอกรายละเอียดคุณสมบัติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาใหม่โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 3.1 ชื่อเรื่อง หมายถึงชื่อของรายวิชาใหม่
  - 3.2 ภาษาหลัก หมายถึงภาษาหลักเมื่อเข้าสู่ระบบ LMS ในรายวิชาดังกล่าวโดยมีให้เลือก 2 ภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 3.3 คำอธิบาย หมายถึงคำกล่าวนำในหน้าแรกเพื่ออธิบายเกี่ยวกับรายวิชาเบื้องต้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบรายละเอียด
  - 3.4 ประเภท หมายถึงการระบุประเภทของรายวิชา
  - 3.5 การจัดเก็บเนื้อหา หมายถึงการเลือกขีดจำกัดในการจัดเก็บเนื้อหาโดยมีให้เลือก 3 ข้อ คือ ไม่สามารถใช้ได้ไม่ว่าหน้าใด, สามารถใช้ได้เฉพาะหน้าบนสุดเท่านั้น และสามารถใส่ได้ในทุกหน้า
  - 3.6 การเข้าเรียน หมายถึงการกำหนดสถานะผู้เข้าเรียนในรายวิชา โดยมีตัวเลือก 3 ข้อ ได้แก่ แบบสาธารณะ, แบบเฉพาะสมาชิก และแบบเฉพาะผู้ลงทะเบียน หากเลือกในข้อนี้จะสามารถกำหนดค่าในการลงทะเบียนได้อีก
  - 3.7 เนื้อหาเริ่มต้น หมายถึงเมื่อทำการกำหนดคุณสมบัติของรายวิชาเสร็จให้ดำเนินการใดต่อโดยมี 2 ทางเลือกนั่นคือ วางหรือประกาศข่าวสร้างเนื้อหาและกระดานสนทนาเบื้องต้น
4. เมื่อทำการกำหนดค่าคุณสมบัติของวิชาเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ปุ่ม "ตกลง"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คุณสมบัติของวิชา**

ชื่อเรื่อง:

ภาษาหลัก: Thai

คำอธิบาย:

ประเภท:

จัดเก็บเนื้อหา:  ไม่สามารถใช้ได้ไม่ว่าหน้าใด  
 สามารถใช้ได้เฉพาะหน้าสุดท้ายเท่านั้น  
 สามารถใช้ได้ในทุกหน้า

การเข้าเรียน:  แบบสาธารณะ  
 แบบเฉพาะสมาชิก  
 แบบเฉพาะผู้ลงทะเบียน  
 อีเมลสมาชิกเมื่อมีการลงทะเบียนเรียน เพื่อทำการตรวจสอบ  
 ชื่อวิชาจากการสำรวจรายวิชา.

เนื้อหาเริ่มต้น:

[ตกลง] [ยกเลิก]

รูปที่ 3.20 การกำหนดค่าคุณสมบัติของวิชา

### 3.3.2 การสร้างเนื้อหา

1. การเพิ่มเนื้อหาของรายบทเรียนทำได้โดยเข้าไปที่เมนูเครื่องมือและคลิกที่ลิงค์ "ตัวแก้ไขเนื้อหา" เพื่อเพิ่มรายละเอียดเนื้อหาของบทเรียน

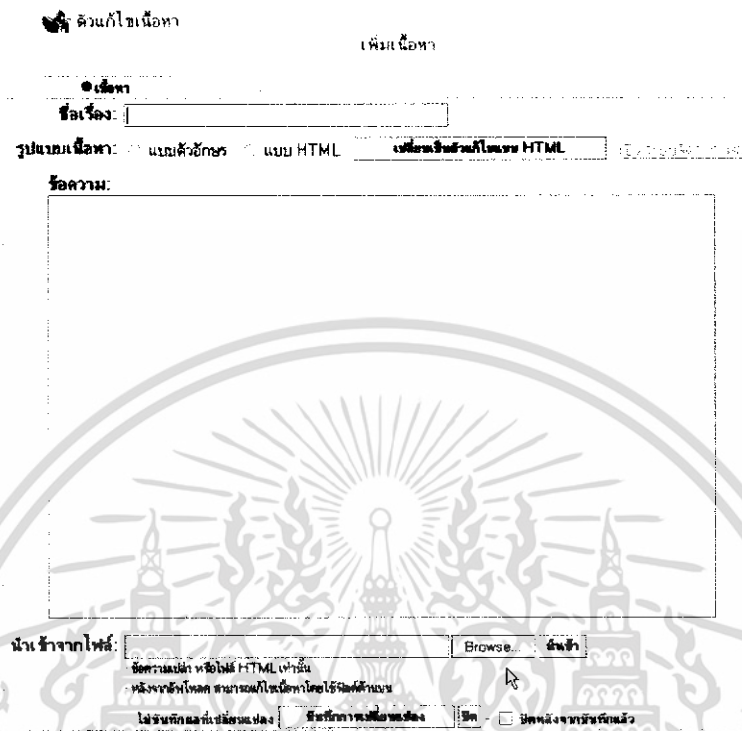
#### เครื่องมือสำหรับผู้สอน

-  ตัวแก้ไขเนื้อหา
-  สร้างหน้าเนื้อหาใหม่
-  ระบบส่งอีเมลล์ของวิชา
-  ส่งข้อความจดหมายไปยังผู้เรียน

รูปที่ 3.21 ลิงค์ตัวแก้ไขเนื้อหาในหน้าเครื่องมือ

2. ในหน้าเพิ่มเนื้อหาจะมีเครื่องมือแก้ไขเนื้อหาซึ่งสามารถกำหนดได้ 2 รูปแบบคือ
  - 2.1 แบบตัวอักษร (Text) รูปแบบนี้จะแสดงเนื้อหาเหมือนกับผู้ใช้พิมพ์ เช่นการเคาะวรรคหรือการขึ้นบรรทัดใหม่ แต่รูปแบบตัวอักษร นี้ไม่สามารถนำแสดงรูปภาพหรือจัดกรวางของข้อความได้ หากเนื้อหาที่เตรียมนั้นมีรูปภาพประกอบจึงไม่ควรใช้รูปแบบ

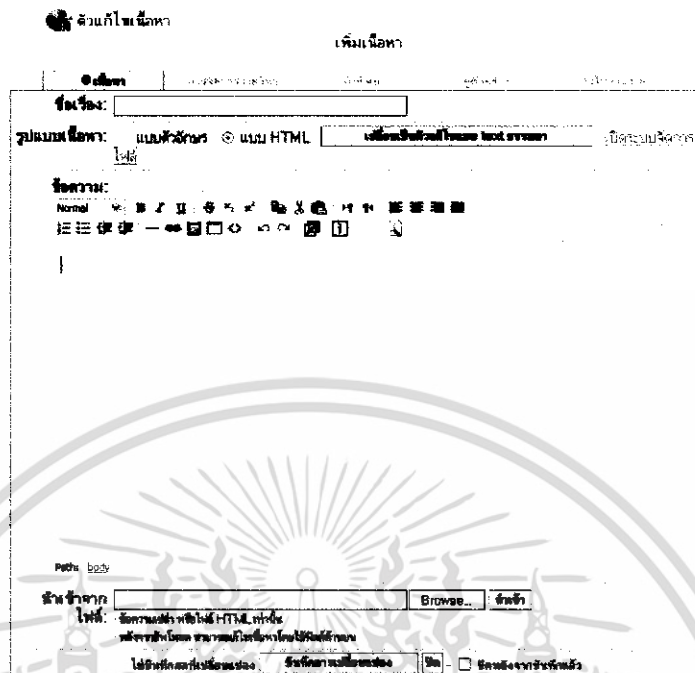
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






รูปที่ 3.22 เครื่องมือแก้ไขเนื้อหาแบบตัวอักษร

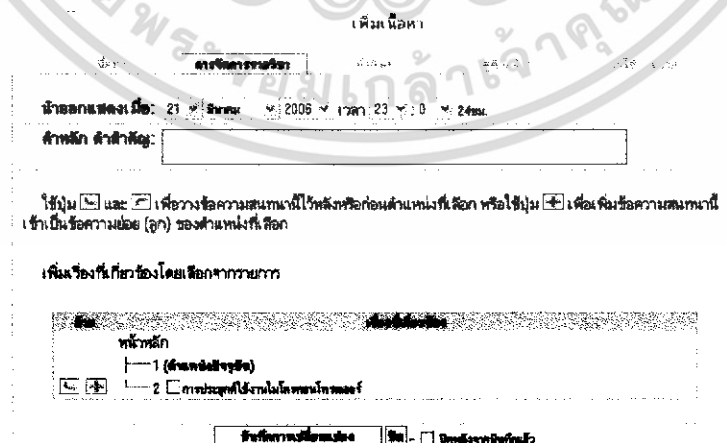
2.2 แบบ HTML รูปแบบนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีพื้นฐาน HTML อยู่บ้างซึ่งผู้ใช้สามารถเตรียมเนื้อหาด้วย HTML Editor แล้วคัดลอกข้อสดีได้มาใส่ในพื้นที่ข้อความหรือการเปิดเพิ่ม HTML ที่เตรียมไว้แล้วด้วยการกดปุ่ม Browse เพื่อเลือกเพิ่มและกดปุ่ม upload เพื่อนำข้อสดีได้มาวางในพื้นที่ข้อความก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 เครื่องมือแก้ไขเนื้อหาแบบ HTML

3. การจัดการรายวิชา คือเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดวันและเวลาที่ต้องการนำเสนอข้อความ ดังกล่าวสู่ผู้เรียนและทำหน้าที่กำหนดลำดับก่อนหลังของหัวข้อข้อความ กำหนดระดับชั้นของข้อความใน แต่ละหัวข้อว่าเป็นข้อความย่อย (ลูก) หรือข้อความหลัก โดยใช้ปุ่ม  และ  เพื่อวางข้อความนี้ไว้หลังหรือก่อนตำแหน่งที่เลือกหรือใช้ปุ่ม  เพื่อเพิ่มข้อความนี้เข้าเป็นข้อความย่อย (ลูก) ของตำแหน่งที่เลือก



รูปที่ 3.24 เครื่องมือการจัดการรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำศัพท์คือเครื่องมือที่ทำหน้าที่แสดงคำศัพท์ที่ใช้ในข้อความหน้าคำศัพท์ใดบ้างโดยจะอ้างความหมายจากอภิธานศัพท์ของบทเรียน

### แก้ไขเนื้อหา

ไม่มีคำศัพท์ใดๆ เลยที่ใช้สำหรับเนื้อหาหน้านี้

การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดได้รับการบันทึกแล้ว  บันทึกการเปลี่ยนแปลง  ปิด -  ปิดหลังจากบันทึกแล้ว

### รูปที่ 3.25 เครื่องมือคำศัพท์


5. ตัวอย่าง คือเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลที่ได้จากการเพิ่มข้อความต่างๆไปซึ่งจะมีผลแสดง เหมือนขณะที่ผู้เรียนได้เรียน



### รูปที่ 3.26 เครื่องมือตัวอย่าง

6. การใช้งานง่าย คือเครื่องมือที่ใช้ในการปรับแต่งรูปแบบการใช้งานของตัวเพิ่มเนื้อหาให้มีรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งานของแต่ละบุคคลซึ่งจะถูกกำหนดโดยผู้ควบคุมระบบอีกครั้งหนึ่งว่าเปิดให้บริการนี้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 ตัวแก้ไขเนื้อหา

แก้ไขเนื้อหา

การใช้งานง่าย

**i** ข้อมูล

- บริการนี้ถูกะงับไว้

ภาพเขียนแสดงทั้งหมดได้รับการบันทึกแล้ว

บริษัท กานต๊อง แพลตฟอร์ม

ปิด

ปิดหลังจากบันทึกแล้ว


### รูปที่ 3.27 เครื่องมือการใช้งานง่าย

#### 3.3.3 การสร้างแบบทดสอบ

1. เข้าไปที่เมนูเครื่องมือและเลือกไปที่ลิงค์ "ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย"

ระบบจัดการไฟล์

อัปโหลดและจัดการกับไฟล์ของวิชานี้

 ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย


สร้างและจัดการกับการทดสอบแบบออนไลน์ของวิชานี้

### รูปที่ 3.28 ลิงค์ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมายในหน้าเครื่องมือ

2. การสร้างแบบทดสอบนั้นก่อนอื่นจะต้องสร้างประเภทของแบบทดสอบก่อนโดยเลือกไปที่ "สร้างแบบทดสอบ" ในหน้าระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย

#### เครื่องมือ

 ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย

 สร้างแบบทดสอบ | สร้างแบบมอบหมายงาน | คัดกรองข้อ

แบบทดสอบ/แบบมอบหมายงาน

ชื่อเรื่อง	สถานะ	ช่วงเวลาสอบ	ที่สอบ	ผลการตรวจ
แบบทดสอบก่อนเรียน	ยังไม่สอบ	27/12/05 19:00 ถึง 27/12/06 19:00	3 คำถาม   ดูตัวอย่าง	แสดง   สถิติ   แก้ไข   ลบ
แบบทดสอบบทที่ 1	ยังไม่สอบ	27/12/05 19:00 ถึง 27/12/06 19:00	3 คำถาม   ดูตัวอย่าง	แสดง   สถิติ   แก้ไข   ลบ

### รูปที่ 3.29 หน้าระบบจัดการการทดสอบและงานที่มอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กรอกรายละเอียดของต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบชุดนี้โดยแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ชื่อเรื่อง หมายถึงชื่อของประเภทของแบบทดสอบ
- 3.2 จำนวนครั้งที่สามารถทำการทดสอบ หมายถึงจำนวนที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถแบบทดสอบชุดนี้ได้
- 3.3 อนุญาตให้ใช้กับผู้สอบที่ไม่ระบุชื่อ หมายถึงการกำหนดให้ผู้สอบไม่ระบุชื่อในกรณีที่เนื้อหาบทเรียนเป็นแบบเป็นให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาเรียนโดยไม่ต้องสมัคร
- 3.4 ออกผลลัพธ์ หมายถึงเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบแล้วจะแสดงผลคะแนนที่ได้เมื่อใด โดยมีตัวเลือก 3 ข้อ คือ หนึ่งคำถามได้ถูกรับไปแล้ว หนึ่งคำถามถูกรับแล้วทั้งหมดของคำถามได้ถูกให้คะแนนแล้ว และกรุณาอย่าออกจากผลลัพธ์
- 3.5 สุ่มคำถาม หมายถึงการกำหนดให้มีการสุ่มคำถามลับข้อหรือไม่ หากต้องการสุ่มคำถามให้ใส่จำนวนข้อที่ต้องการให้สุ่มขึ้นมาในแต่ละครั้ง
- 3.6 วันที่/เวลา หมายถึงเวลาที่ต้องการเปิดให้มีการทำแบบทดสอบและเวลาที่ต้องการให้มีการปิดการทำแบบทดสอบ
- 3.7 กำหนดกลุ่ม หมายถึงกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้มีการทำแบบทดสอบนี้
- 3.8 คำแนะนำเพิ่มเติม หมายถึงรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบทดสอบ

#### ✕ เครื่องมือ

ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย

สร้างแบบทดสอบ

ชื่อเรื่อง:

จำนวนครั้งที่สามารถทำการทดสอบ:

อนุญาตให้ใช้กับผู้สอบที่ไม่ระบุชื่อ:  ไม่  ใช่

ออกผลลัพธ์:  หนึ่งคำถามได้ถูกรับไปแล้ว  
 หนึ่งคำถามถูกรับแล้วทั้งหมดของคำถามได้ถูกให้คะแนนแล้ว  
 กรุณาอย่าออกจากผลลัพธ์

สุ่มคำถาม:  ไม่  ใช่  จำนวนคำถามต่อแบบทดสอบ (เฉพาะสำหรับแบบทดสอบแบบสุ่มคำถาม)

เริ่มวันที่/เวลา: 22 < > มิถุน < > 2006 < > เวลา 2 < > 0 < > 24:00

สิ้นสุดวันที่/เวลา: 22 < > มิถุน < > 2006 < > เวลา 2 < > 0 < > 24:00

กำหนดกลุ่ม: ทุกคน

คำแนะนำเพิ่มเติม:

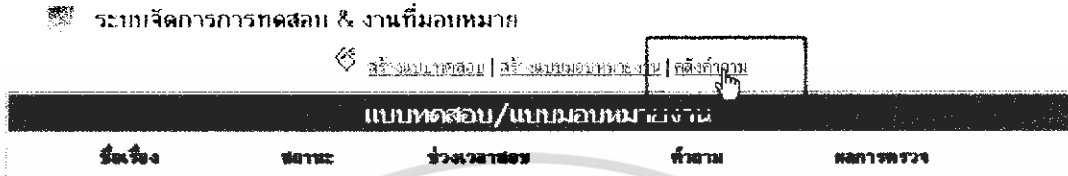
บันทึก

รูปที่ 3.30 หน้ากรอกรคุณสมบัติของประเภทแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสร้างคลังคำถามเพื่อเก็บคำถามในบทเรียน โดยคลิกที่ "คลังคำถาม" ในหน้าระบบจัดการ การทดสอบและงานที่มอบหมาย

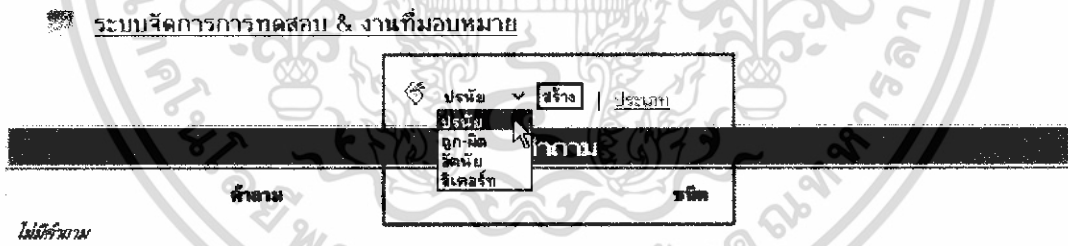
### ✘ เครื่องมือ



รูปที่ 3.31 การสร้างคลังคำถามในบทเรียน

5. เลือกลักษณะของคำถามที่ต้องการตั้งโดยมี 4 ลักษณะ คือ
- 5.1 แบบปรนัย
  - 5.2 แบบถูกผิด
  - 5.3 แบบอัตนัย
  - 5.4 แบบลิเคอร์ท์

### ✘ เครื่องมือ



รูปที่ 3.32 การเลือกลักษณะของคำถามที่ต้องการสร้าง

6. กรอกรายละเอียดของคำถามให้สมบูรณ์และเลือกประเภทของคำถามแล้วกดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำถามประเภทฯ-ผิด ใหม่**

ประเภท:  ไม่ใช้ประเภท

ตัวเลือกการตอบได้ของระบบ:  แบบทดสอบหลังเรียน  แบบทดสอบก่อนเรียน

ประโยชน์คำถาม:  (ตัวแก้ไข)

การวางแผน:  แนวตั้ง  ตามขวาง

คำตอบ:  ถูก  ผิด

-

**รูปที่ 3.33** การเลือกประเภทของคำถามที่ต้องการสร้าง

7. เมื่อสร้างคำถามในแต่ละประเภทเสร็จแล้ว ต่อไปจะเป็นการเพิ่มคำถามลงไปในแต่ละชุดคำถามโดยเข้ามาที่หน้า ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย จากนั้นเลือกไปที่ "คำถาม" ในแถวของชุดที่ต้องการเพิ่มคำถามลงไป

สร้างแบบทดสอบ | สร้างแบบมอบหมายงาน | ตั้งคำถาม

ชื่อเรื่อง	สถานะ	ช่วงเวลาสอบ	คำถาม	ผลการตรวจ	
แบบทดสอบก่อนเรียน	แก้ไขแล้ว	22/3/06 0:00 ถึง 22/3/07 0:00	0 คำถาม   <input type="button" value="ดูตัวอย่าง"/>	แสดง   <input type="button" value="สถิติ"/>	<input type="button" value="แก้ไข"/>   <input type="button" value="ลบ"/>
แบบทดสอบบทที่1	แก้ไขแล้ว	27/12/05 19:00 ถึง 27/12/06 19:00	0 คำถาม   <input type="button" value="ดูตัวอย่าง"/>	แสดง   <input type="button" value="สถิติ"/>	<input type="button" value="แก้ไข"/>   <input type="button" value="ลบ"/>

**รูปที่ 3.34** การเลือกชุดคำถามที่ต้องการเพิ่ม

8. คลิกที่ "เพิ่มคำถาม"

ชื่อ	คำถามแรก	คำถาม	ชนิด	ประเภท
ไม่มีคำถาม				

**รูปที่ 3.35** การเพิ่มคำถามในชุดคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. เลือกประเภทของคำถามที่ต้องการเพิ่มในชุดคำถามและตอบยืนยันการเพิ่มคำถาม

 ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มอบหมาย


คำถามสำหรับ แบบทดสอบก่อนเรียน

	คำถาม	ชนิด	
<b>ประเภท:</b> <input checked="" type="checkbox"/> แบบทดสอบก่อนเรียน			
<input checked="" type="checkbox"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลาง...	ปรนัย	ดูตัวอย่าง
<input checked="" type="checkbox"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ที่ถูกคิดค้นโดย...	ปรนัย	ดูตัวอย่าง
<input checked="" type="checkbox"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความจำภายใน...	ปรนัย	ดูตัวอย่าง

|

รูปที่ 3.36 การเลือกประเภทของคำถามที่ต้องการเพิ่มในชุดคำถาม

## 10. ใส่คะแนนในแต่ละข้อและคลิกที่ปุ่ม “ปรับปรุง”

 [เพิ่มคำถาม](#) | [ดูตัวอย่าง](#)

คำถามสำหรับ แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่	จำนวนคะแนน	คำถาม	ชนิด	ประเภท	
1	<input type="text" value="1"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ที่ถูกคิด...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน	<input type="text" value="แก้ไข"/>   <input type="text" value="ลบ"/>
2	<input type="text" value="1"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวล...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน	<input type="text" value="แก้ไข"/>   <input type="text" value="ลบ"/>
3	<input type="text" value="1"/>	ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความ...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน	<input type="text" value="แก้ไข"/>   <input type="text" value="ลบ"/>

รวม: 0

รูปที่ 3.37 การปรับปรุงข้อมูลคะแนนของชุดคำถาม

## 11. สังเกตได้ว่าจะมีแสดงการรวมคะแนนของชุดคำถาม จากนั้นคลิกที่ “ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามสำหรับ แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อที่	ค่าคะแนน	คำถาม	ชนิด	ประเภท
1	1	ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ได้ถูกคิด...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน
2	1	ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวลผล...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน
3	1	ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความจ...	ปรนัย	แบบทดสอบก่อนเรียน
รวม: 3		ปฏิรูปปรุง	ดำเนินการวิจัยก่อนแล้ว	

รูปที่ 3.38 ขั้นตอนสุดท้ายของการเพิ่มคำถามในชุดคำถาม

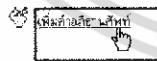
### 3.3.4 การเพิ่มอภิธานศัพท์

1. การเพิ่มอภิธานศัพท์เริ่มโดยการเข้าไปที่เมนูเครื่องมือจากนั้นเลือกไปที่ "อภิธานศัพท์"



รูปที่ 3.39 การเลือกสิ่งค้อภิธานศัพท์ในหน้าเครื่องมือ

2. เลือกไปที่ "เพิ่มคำอภิธานศัพท์"



- 1 ข้อมูล
  - เลือกคำศัพท์ในอภิธานศัพท์

รูปที่ 3.40 การเพิ่มคำอภิธานศัพท์

3. เพิ่มรายละเอียดของคำศัพท์และนิยามความหมายของคำศัพท์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มคำอภิธานศัพท์

รูปที่ 3.41 การเพิ่มรายละเอียดของคำอภิธานศัพท์

4. สังเกตได้ว่าคำศัพท์ดังกล่าวได้เพิ่มลงไปในระบบ LMS เรียบร้อยแล้ว

หน้า 111

รูปที่ 3.42 ผลจากการเพิ่มคำอภิธานศัพท์

### 3.3.5 การเพิ่มลิงค์ที่เกี่ยวข้อง

1. การเพิ่มลิงค์ที่เกี่ยวข้องสามารถทำได้โดยเข้าไปที่เมนูเครื่องมือจากนั้นเลือก "รวมลิงค์"

รูปที่ 3.43 ลิงค์รวมลิงค์ในหน้าเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างกลุ่มของลิงค์ที่ต้องการเพิ่มก่อนโดยใส่หัวข้อชื่อกลุ่มในช่องว่างจากนั้นคลิกที่ปุ่ม “สร้าง”

### ✕ เครื่องมือ

รวมลิงค์

:: รวมลิงค์ ::

ค้นหาลิงค์:  ค้นหา

🔍 ลิงค์ใหม่ล่าสุด :

- ไม่พบลิงค์ใดๆ

🔍 กำลังรอการอนุมัติ :

:: สร้าง กลุ่มใหม่ ::

กลุ่มใหม่:  สร้าง

### รูปที่ 3.44 การสร้างกลุ่มใหม่

3. เมื่อสร้างกลุ่มเสร็จต่อไปเป็นการเพิ่มลิงค์ในกลุ่มนั้นๆโดยคลิกที่ชื่อของกลุ่มที่ต้องการเพิ่ม

ลิงค์

✓  ดอกลับ

- [สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์](#)

:: รวมลิงค์ ::

ค้นหาลิงค์:  ค้นหา

สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ [แก้ไข | ลบ]

### รูปที่ 3.45 การเลือกกลุ่มที่ต้องการเพิ่มลิงค์

4. เลือกไปที่แนะนำ “ลิงค์ใหม่”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☞ **สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ :**

- ไม่พบลิงค์ใดๆ

**แนะนำลิงค์ใหม่**

☞ **กำลังรอการอนุมัติ :**

### รูปที่ 3.46 การเพิ่มลิงค์ในกลุ่ม

5. กรอกรายละเอียดของลิงค์ใหม่ที่เพิ่มเข้าไปและกดที่ปุ่ม "ยืนยันแหล่งข้อมูล"

รวมลิงค์

เพิ่มลิงค์ใหม่ :: สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ::

เพิ่มแหล่งข้อมูลใหม่ :

URL:

ชื่อเรื่อง:

คำอธิบาย:

ชื่อของคุณ:

e-mail ของคุณ:

### รูปที่ 3.47 การกรอกรายละเอียดของลิงค์ใหม่

6. สังเกตได้ว่าลิงค์ใหม่ที่ทำการเพิ่มเข้าไปใหม่ยังไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มที่เราต้องการจะต้องคลิกที่ "อนุญาต" อีกครั้งเพื่อเป็นการอนุมัติให้มีการจัดเก็บลงในกลุ่มที่ต้องการอีกครั้งหนึ่ง

☞ **สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ :**

- ไม่พบลิงค์ใดๆ

**แนะนำลิงค์ใหม่**

☞ **กำลังรอการอนุมัติ :**

- [www.8052.com](http://www.8052.com) - สอนการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051  
URL: <http://www.8052.com>  
ชื่อ: สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์  
Email: [siamcreative@gmail.com](mailto:siamcreative@gmail.com)  
ประเภท: สอนเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์  
[\[อนุญาต\]](#) [\[ลบ\]](#)

### รูปที่ 3.48 การอนุมัติให้มีการเพิ่มลิงค์เข้าไปในกลุ่มที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้อนุญาตเห็น่าจะใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. สังเกตว่าลิงค์ที่ทำการเพิ่มเข้าไปใหม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว

### สอน เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์

- [www.8052.com](http://www.8052.com) - สอนการใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051 (ชื่อ: สรรพสิทธิ์ วัฒนวิภา | Email: [siamcreative@gmail.com](mailto:siamcreative@gmail.com))  
[ไม่อนุมัติ] [แก้ไข]

### แนะนำลิงค์ใหม่

#### รูปที่ 3.49 ผลจากการอนุญาตให้เพิ่มลิงค์เข้าไปในกลุ่ม

### 3.3.6 การจัดการไฟล์

#### 1. เข้าไปที่เมนูเครื่องมือจากนั้นเลือกไปที่ “การจัดการไฟล์”

##### ระบบจัดการการลงคะแนนเรียน

นำ ข้อหรือข้อออกรายชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียน และจัดการเกี่ยวกับผู้ลงทะเบียนเรียน

##### ระบบจัดการไฟล์

อัปโหลดและจัดการกับไฟล์ของวิชานี้

##### ระบบจัดการการทดสอบ & งานที่มีมอบหมาย

สร้างและจัดการกับการทดสอบแบบออนไลน์ของวิชานี้

#### รูปที่ 3.50 การเลือกลิงค์ระบบจัดการไฟล์ในหน้าเครื่องมือ

#### 2. เครื่องมือในระบบจัดการไฟล์มีรายละเอียดดังนี้

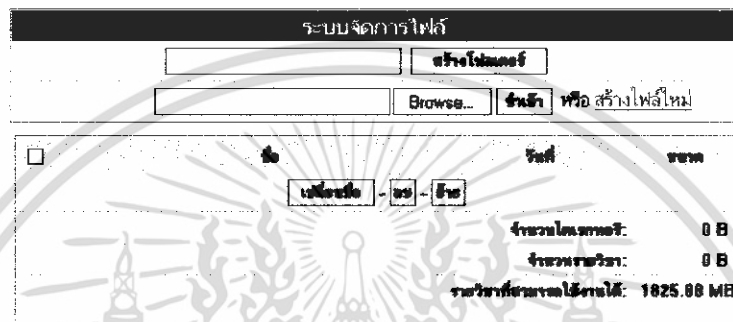
- 2.1 การสร้างโฟลเดอร์ คือการสร้างโฟลเดอร์บนระบบ LMS สามารถทำได้โดยการใส่ชื่อของโฟลเดอร์ที่ต้องการสร้างและกดที่ปุ่ม “สร้างโฟลเดอร์”
- 2.2 การนำเข้าไฟล์ คือการนำไฟล์ที่จากภายนอกขึ้นไปยังระบบ LMS สามารถทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม “Browse” แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “นำเข้า”
- 2.3 การสร้างไฟล์ใหม่ คือการสร้างไฟล์ที่เป็นลักษณะตัวอักษรและลักษณะภาษา Html สามารถสร้างได้โดยเลือกไปที่ “สร้างไฟล์ใหม่” และเลือกลักษณะไฟล์ที่ต้องการสร้างแล้วใส่รายละเอียดของภาษา Html หรือข้อความนั้นๆ ซึ่งหากเป็นการเลือกสร้างไฟล์ที่เป็นลักษณะตัวอักษรจะได้ไฟล์ที่มีนามสกุล .txt แต่หากเป็นการสร้างไฟล์ที่มีลักษณะภาษา Html จะได้ไฟล์ที่มีนามสกุล .html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การเปลี่ยนชื่อ การลบและการย้าย คือการจัดการกับไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่อยู่บนระบบ LMS ซึ่งสามารถทำได้โดยการใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องหน้าไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่ต้องการแล้วเลือกปุ่มที่ต้องการกระทำต่อไป

#### รูปที่ 3.51 ระบบจัดการไฟล์

รูปที่ 3.51



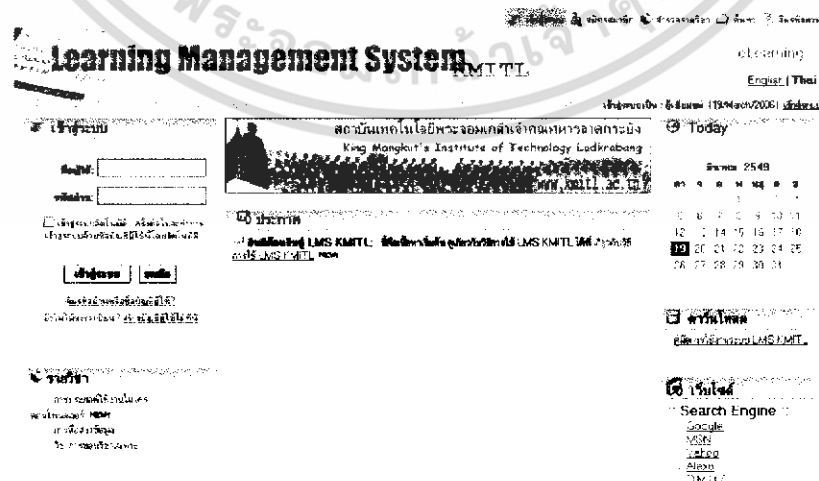
รูปที่ 3.51 เครื่องมือของระบบจัดการไฟล์

### 3.4 การใช้งานเบื้องต้นของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

#### 3.4.1 การสมัครเป็นสมาชิก (Register)

ขั้นตอนการสมัครเป็นสมาชิกของระบบ LMS ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เริ่มต้นเข้าสู่ระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมที่ URL <http://161.246.14.136/lms/login.php>



รูปที่ 3.52 หน้าแรกของระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือกที่หัวข้อ "สร้างบัญชีผู้ใช้ได้ทันที" ที่เมนูเข้าสู่ระบบด้านซ้ายของ Home page



เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้:

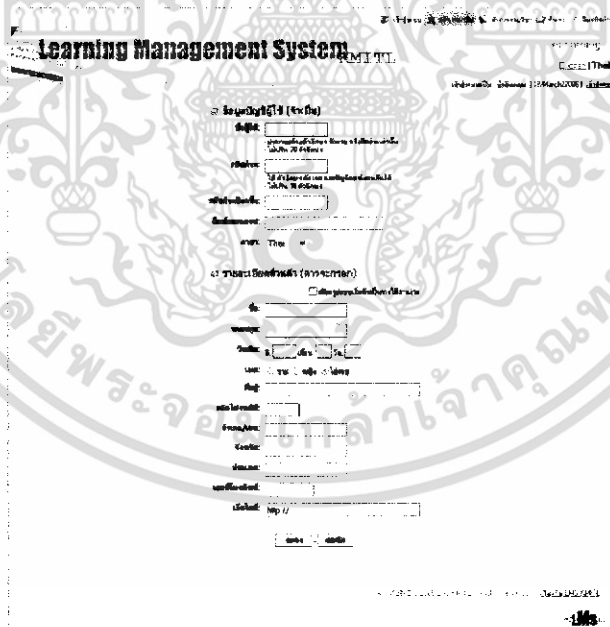
รหัสผ่าน:

เข้าสู่ระบบอัตโนมัติ, กรุณาไปลงรหัสการเข้าสู่ระบบด้วยตัวอักษรผู้ใช้งานโดยอัตโนมัติ

ลืมรหัสผ่านหรือชื่อบัญชีผู้ใช้?  
ยังไม่ได้รับรหัสเรียน

รูปที่ 3.53 เมนูสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่

3. กรอกรายละเอียดข้อมูลบัญชีผู้ใช้และรายละเอียดส่วนตัว จากนั้นคลิกที่ปุ่มตกลง



Learning Management System

ชื่อและนามสกุล (ชื่อจริง)  
ชื่อ:   
นามสกุล:

ชื่อผู้ใช้:

รหัสผ่าน:

ยืนยันรหัสผ่าน:

อีเมล:

เบอร์โทรศัพท์:

อาชีพ:

รายละเอียดส่วนตัว (รายละเอียด)  
 ฉันจะเผยแพร่โปรไฟล์  
ชื่อ:   
นามสกุล:   
ตำแหน่ง:   
หน่วยงาน:   
ที่อยู่:   
เบอร์โทรศัพท์:   
อีเมล:   
เว็บไซต์:   
เว็บไซต์อื่น:   
เว็บไซต์:

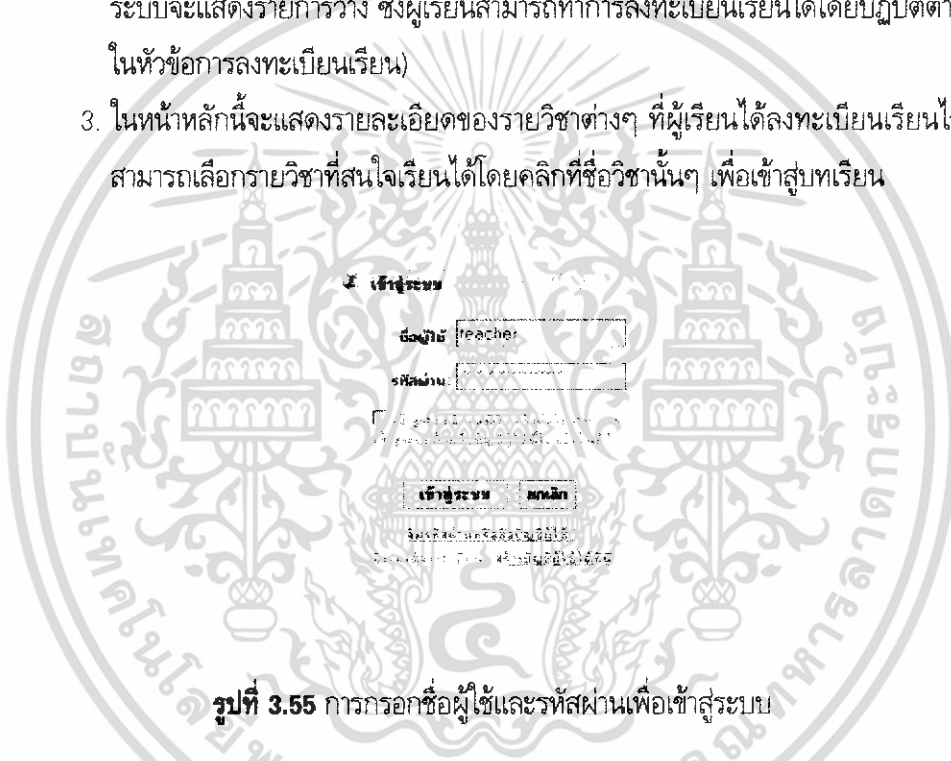
รูปที่ 3.54 หน้ารายละเอียดบัญชีผู้ใช้งาน

4. หากไม่มีข้อผิดพลาดใดๆการเข้าเป็นสมาชิกในระดับผู้เรียนก็เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.42 การเข้าสู่ระบบ (Login)

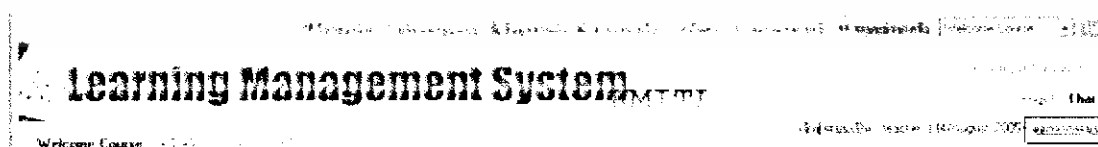
1. ให้ผู้เรียนใส่ชื่อผู้ใช้ (Login name) และรหัสผ่าน (Password) หลังจากทำการสมัครสมาชิกกับทางระบบ LMS และคลิกที่ปุ่ม "เข้าสู่ระบบ (Login)" เพื่อเข้าสู่ระบบ (ในกรณีที่ผู้เรียนยังไม่ได้สมัครเป็นสมาชิกของระบบ สามารถสมัครสมาชิกได้ที่เมนูสมัครสมาชิก (Register))
2. หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าสู่ระบบ (Logged in as:) และจะนำผู้เรียนเข้าสู่หน้าวิชาของฉัน (My courses) ซึ่งเป็นหน้าแรกของระบบที่แสดงรายชื่อวิชาที่ผู้เรียนได้ทำการลงทะเบียนเรียนไว้ (ถ้าหากผู้เรียนยังไม่ได้ทำการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดๆ เลย ระบบจะแสดงรายการว่าง ซึ่งผู้เรียนสามารถทำการลงทะเบียนเรียนได้โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในหัวข้อการลงทะเบียนเรียน)
3. ในหน้าหลักนี้จะแสดงรายละเอียดของรายวิชาต่างๆ ที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนไว้ ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชาที่สนใจเรียนได้โดยคลิกที่ชื่อวิชานั้นๆ เพื่อเข้าสู่บทเรียน



รูปที่ 3.55 การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ

### 3.4.3 การออกจากระบบ (Logout)

ผู้เรียนสามารถออกจากระบบได้โดยเลือกที่เมนู "ออกจากระบบ (Logout)"



รูปที่ 3.56 ตำแหน่งลิงค์ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.4 การลงทะเบียนเรียน (Enroll)

1. เข้าสู่เมนู "สำรวจรายวิชา" (Browse courses) เพื่อเลือกรายวิชาที่สนใจ โดยระบบจะแสดงชื่อของรายวิชาที่เปิดสอน, คำอธิบายรายวิชา (Description), ชื่อผู้สอน (Instructor), อีเมล (Email) ของผู้สอน, การเข้าถึง (Access), ประเภทวิชา (Category), จำนวนผู้ที่ลงทะเบียนเรียนแล้ว (Enrolled), ผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้ว (Alumni), และวันที่สร้างรายวิชา (Created) นั้นๆ
2. ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูเนื้อหาของรายวิชาได้ในกรณีที่มีรายวิชานั้นๆ มีการเข้าถึง (Access) แบบสาธารณะ (Public) หรือแบบเฉพาะสมาชิก (Protected) ในกรณีที่การเข้าถึงเป็นแบบเฉพาะผู้ลงทะเบียนเรียน (Private) ผู้เรียนต้องทำการลงทะเบียนเรียนก่อน จากนั้นผู้สอนจะทำการอนุมัติให้สามารถเข้าเรียนได้ ผู้เรียนจึงจะสามารถเข้าไปเรียนในรายวิชานั้นๆ ได้
3. คลิกที่ "ลงทะเบียน" (Enroll) เมื่อต้องการสมัครเรียนวิชานั้นๆ

### 3.4.5 การเข้าสู่บทเรียนแต่ละรายวิชา

1. หลังจากลงทะเบียนเรียนแล้ว รายวิชาที่ผู้เรียนสมัครจะแสดงในหน้าวิชาของฉัน ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ 3 เส้นทาง คือ
  - 1.1 คลิกเลือกที่ชื่อรายวิชานั้นๆ
  - 1.2 คลิกเลือกที่รูปไอคอน หน้าหลัก (Home)
  - 1.3 คลิกเลือกที่รายวิชาที่แสดงบนเมนูบาร์ (Menu bar) โดยเลือกรายวิชาที่ต้องการและคลิกไป (Jump)
2. ในหน้าวิชาของฉัน วิชาที่ทำการลงทะเบียนแล้ว (Enrolled courses) แต่ละรายวิชาจะมีรูปไอคอนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะประกอบไปด้วยเมนูการใช้งานต่างๆ ดังนี้
  - ☛ เมนูหน้าหลัก (Home)
  - ☛ เมนูจัดเก็บเนื้อหา (Export content)
  - ☛ เมนูการทดสอบ (My tests & surveys)
  - ☛ เมนูสถิติ ((My tracker)
  - ☛ เมนูอภิธานศัพท์ (Glossary)
  - ☛ เมนูรวมลิงค์ (Links database)
  - ☛ เมนูกระดานสนทนา (Forums)
  - ☛ เมนูสนทนาออนไลน์ (Chat)
  - ☛ เมนูเอกสารสำหรับพิมพ์ (Print complier)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนได้โดยตรงทางอีเมล (Email) หรือทางกล่องจดหมายเข้า (Inbox) หรือระบบการสื่อสารอื่นๆ เช่น กระดานสนทนา (Forums) และสนทนาออนไลน์ (Chat)

### 3.4.6 การถอนวิชาเรียน

ในกรณีที่ผู้เรียนไม่ต้องการเรียนในรายวิชาที่ทำการลงทะเบียนไปแล้วนั้น ผู้เรียนสามารถถอนวิชาเรียนได้โดยคลิกเลือกที่ ✕ถอน (Remove)


### 3.4.7 ภาษา (Language)


ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนภาษาระหว่างภาษาอังกฤษ (English) และภาษาไทย (Thai) ได้ที่เมนู "English | Thai" (ด้านขวามือ) ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถตั้งค่าภาษาหลักในการใช้งานได้โดยตั้งค่าได้ที่เมนู "ข้อมูลส่วนตัว (Profile)" เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบ ระบบจะเปลี่ยนให้เป็นภาษาตามที่คุณเรียนตั้งค่าไว้โดยอัตโนมัติ




รูปที่ 3.57 ตำแหน่งลิงค์การเปลี่ยนภาษาในระบบ LMS

### 3.4.8 ความหมายของเมนูการใช้งานต่างๆ


 วิชาของฉัน (My courses) คือ เมนูที่แสดงรายละเอียดของวิชาที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว คำอธิบายรายวิชาประเภทวิชา ชื่อผู้สอนและอีเมลล์ของผู้สอนที่สามารถติดต่อได้ ผู้เรียนสามารถถอนรายวิชาจากรายวิชาของฉันได้โดยเลือกที่ ✕ถอน (Remove)


 ปรับแต่งรูปแบบ (Preferences) คือ เมนูการปรับแต่งรูปแบบการแสดงผลของระบบ โดยสามารถตั้งค่ารูปแบบได้ 4 รูปแบบ คือ แบบการใช้งานง่าย (Accessibility) แบบค่าเริ่มต้นของ LMS KMITL (LMS KMITL defaults) แบบมีทั้งรูปไอคอนและข้อความ (Both icons and text) และแบบมีรูปไอคอนอย่างเดียว (Icons only) ทั้งนี้เมื่อเลือกและบันทึกรูปแบบการแสดงผลแล้ว ระบบจะเปลี่ยนเป็นรูปแบบที่ผู้เรียนเลือกให้โดยอัตโนมัติ


 ข้อมูลส่วนตัว (Profile) คือ เมนูที่แสดงรายละเอียดของผู้เรียนที่ได้สมัครเป็นสมาชิกของระบบ โดยผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้ รหัสผ่าน อีเมลล์แอดเดรส ภาษาหลักที่ใช้ สถานะ (ในกรณีร้องขอเป็นผู้สอน) ตลอดจนรายละเอียดส่วนตัว ทั้งนี้ผู้เรียนควรระมัดระวังการกรอกข้อมูลให้ครบ เพื่อประโยชน์ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เรียนต่อไป


 **สำรวจรายวิชา (Browse course)** คือ เมนูที่ใช้ในการสำรวจรายวิชาที่เปิดสอน ผู้เรียนสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนได้

 **ค้นหา (Search)** คือ เมนูสำหรับค้นหาคำที่ต้องการ เช่น ชื่อรายวิชา คำสำคัญในเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถตั้งคำการค้นหาและการแสดงผลได้ตามต้องการ

 **กล่องจดหมายเข้า (Inbox)** คือ เมนูสำหรับใช้ในการรับ-ส่งข้อความระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยสามารถใช้ได้เฉพาะในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเท่านั้น ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบข้อความในกล่องจดหมายเข้า สร้างข้อความใหม่ ตลอดจนตอบกลับจดหมายได้


 **หน้าหลัก (Home)** คือ เมนูหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะแสดงชื่อรายวิชา หัวข้อของแต่ละบทเรียน ประกาศของผู้สอนและประกาศการทดสอบ โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้โดยเลือกที่หัวข้อของแต่ละบทเรียนหรือเลือกที่ปุ่มนำทาง (ด้านขวาบน)

 **เครื่องมือ (Tools)** คือ เมนูที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกทางด้านการเรียนการศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งจะประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ อันได้แก่ เครื่องมือสำหรับการค้นหา คำสำคัญ แผนผังเว็บไซต์ อภิธานศัพท์ การจัดเก็บเนื้อหาบทเรียน สถิติการใช้งานของผู้เรียน การทดสอบ และรวมถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่ลงทะเบียนเรียนนี้


 **ระบบการสื่อสาร (Discussions)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน-ผู้สอนและระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียนด้วยกัน โดยจะสามารถติดต่อสื่อสารได้เฉพาะผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกันเท่านั้น ซึ่งจะมีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ได้แก่ กระดานสนทนา การสนทนาออนไลน์ กล่องจดหมายเข้า การสำรวจความคิดเห็นและระบบแสดงผู้ใช้ที่ออนไลน์


 **แผนผังเว็บไซต์ (Site-map)** คือ เมนูแสดงแผนผังของเว็บไซต์ (ระบบ) ทั้งหมด ซึ่งสะดวกต่อผู้เรียนในการเข้าสู่เมนูที่ต้องการได้


 **สถิติ (Statistics)** คือ เมนูสำหรับตรวจสอบสถิติในการใช้งานหรือสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียน


 **กระดานสนทนา (Forums)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและถาม-ตอบกันภายในกลุ่มผู้เรียน-ผู้สอนหรือเรียกอีกอย่างว่า Webboard โดยผู้เรียนสามารถสร้างกระทู้สนทนา อ่านกระทู้ และตอบกระทู้ ในกระดานสนทนาของรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนนี้ได้


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


 สนทนาออนไลน์ (Chat) คือ เมนูที่ใช้สำหรับสนทนากับผู้อื่นที่ออนไลน์อยู่ในระบบของวิชาเรียนนี้


 การสำรวจความคิดเห็น (Poll) คือ เมนูที่ใช้สำหรับสอบถามหรือสำรวจความคิดเห็นสำหรับรายวิชาเรียนนี้ โดยผู้เรียนสามารถตอบแบบสำรวจและดูผลการสำรวจได้


 ระบบแสดงผู้ใช้ที่ออนไลน์ (Users online) คือ เมนูที่แสดงรายชื่อผู้ใช้ที่ออนไลน์อยู่ในระบบ โดยผู้เรียนสามารถคลิกที่ชื่อผู้ออนไลน์เพื่อส่งข้อความเข้าสู่กล่องข้อความเข้าของผู้ออนไลน์อยู่ได้


 ประกาศ (Announcements) คือ เมนูแสดงรายการประกาศของผู้สอนในรายวิชานั้นๆ

 อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ เมนูที่รวบรวมคำศัพท์และคำแปลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานั้นๆ

 จัดเก็บเนื้อหา (Export content) คือ เมนูสำหรับจัดเก็บเนื้อหาวิชาออกเป็นแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน ซึ่งจะเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .zip ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกเนื้อหาบทเรียนไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนสามารถดูเนื้อหาบทเรียนได้โดยการกระจายไฟล์ซิป (zip) และคลิกเลือกไฟล์ index.html

 การทดสอบ (My tests & surveys) คือ เมนูแสดงสถานการณ์สอบ การทำข้อสอบ ตรวจสอบผลการสอบ และคะแนนที่ได้

 รวมลิงค์ (Links database) คือ เมนูที่รวมรายการลิงค์ โดยผู้เรียนสามารถค้นหาลิงค์ที่ต้องการและเพิ่มลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียนได้

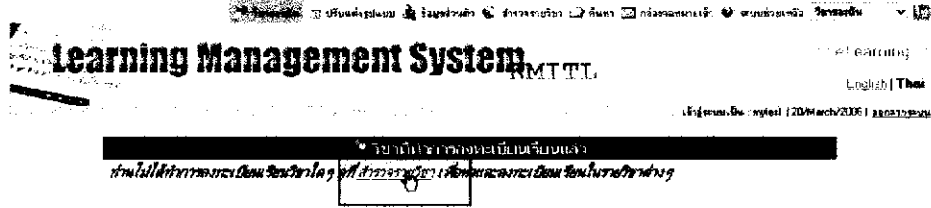
 ระบบสั่งพิมพ์ (Print compiler) คือ เมนูสำหรับดูหน้าเอกสารสำหรับพิมพ์ของเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด ซึ่งผู้เรียนสามารถสั่งพิมพ์ได้ทางเครื่องพิมพ์ของผู้เรียนเอง

### 3.5 การเข้าใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

#### 3.5.1 การเริ่มต้นลงทะเบียนเรียน

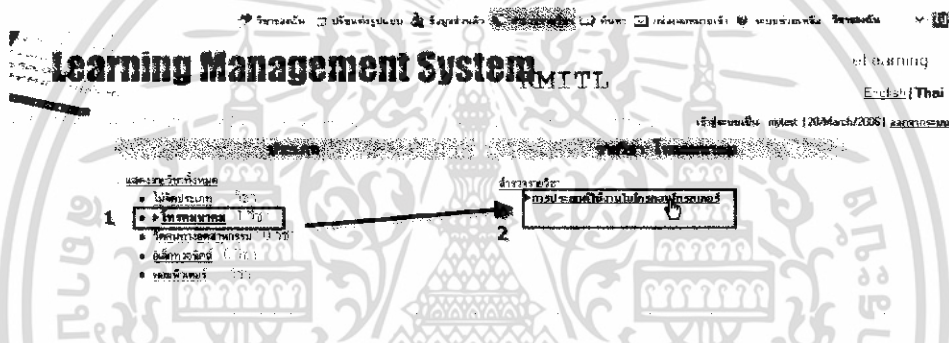
1. เข้าสู่ระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมที่ URL <http://161.246.14.136/lms/login.php>
2. ทำการเข้าสู่ระบบ (Login) โดยใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่เมนูด้านซ้ายมือของ Home page ของระบบ LMS เมื่อเข้าสู่ระบบเป็นครั้งแรกจะพบกับหน้าจอให้ทำการสำรวจรายวิชาให้คลิกที่ลิงค์ "สำรวจรายวิชา"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



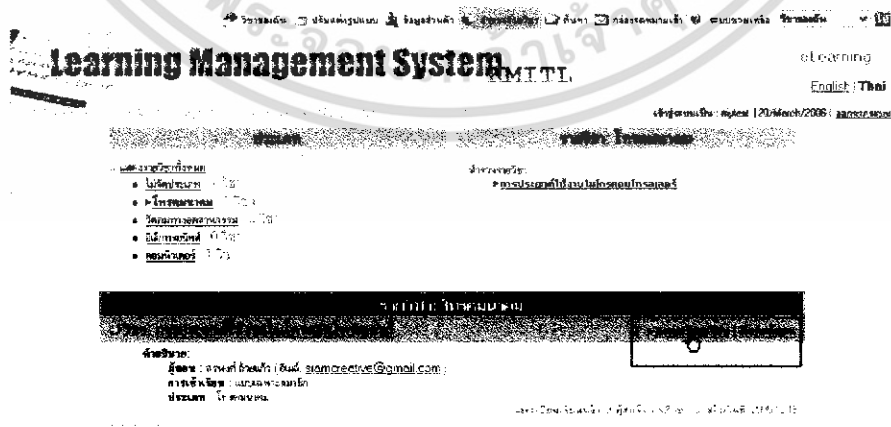
รูปที่ 3.58 ตำแหน่งลิงค์สำรวจรายวิชา

3. จะพบกับกลุ่มรายวิชาในแต่ละประเภทให้เลือกไปที่ประเภทกลุ่มโทรคมนาคมและเลือกวิชาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 3.59 วิธีเลือกรายวิชาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

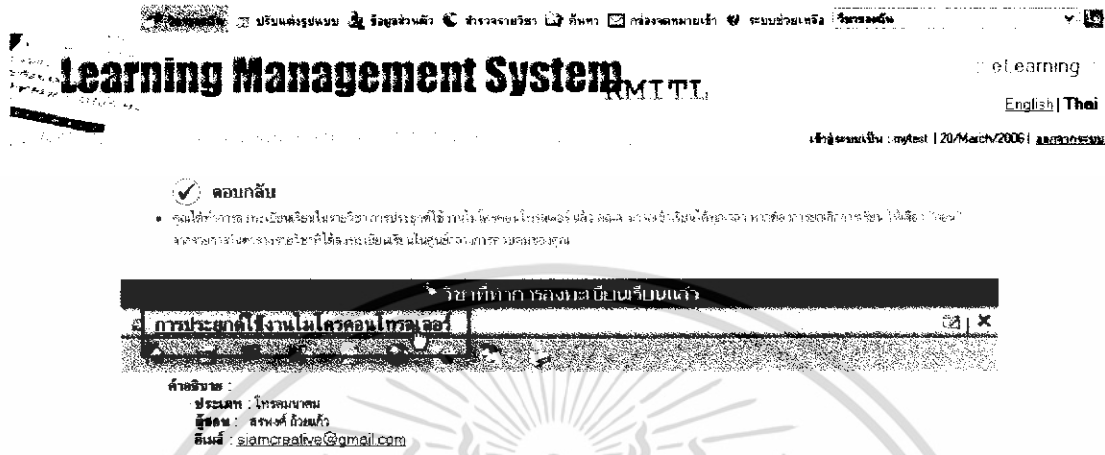
4. คลิกที่ "ลงทะเบียนเรียน" เพื่อลงทะเบียนเรียนรายวิชา จากนั้นจะพบกับหน้าตอบรับการลงทะเบียน ให้ทำคลิกที่ "ใช่" เพื่อยืนยันการลงทะเบียน



รูปที่ 3.60 วิธีลงทะเบียนเรียน

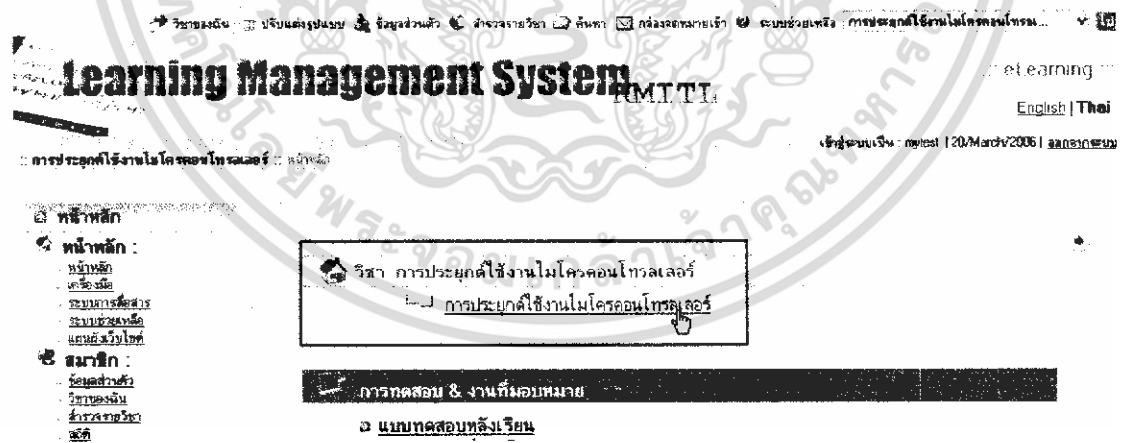
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คลิกที่ลิงค์การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าสู่บทเรียน



รูปที่ 3.61 วิธีเข้าสู่บทเรียน

6. เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วพบกับหน้าเชื่อมโยงหลักให้ทำการคลิกที่การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเข้าสู่เนื้อหา



รูปที่ 3.62 วิธีเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

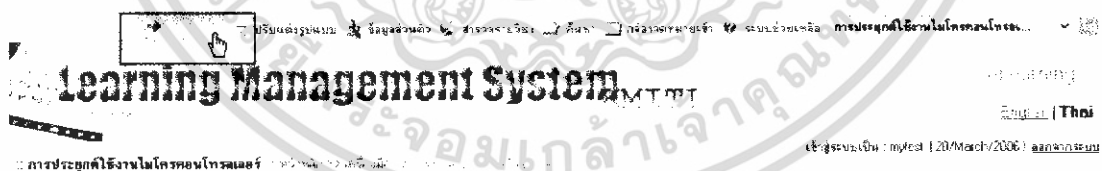
7. จะพบกับหน้าต้อนรับของบทเรียนให้ทำการคลิกที่เข้าสู่บทเรียน หากไม่มีการคลิกใดๆ ภายใน 3 วินาทีระบบจะทำการเข้าสู่บทเรียนโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.63 หน้าต้อนรับของบทเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน

8. ระบบทำสิ่งให้เข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนซึ่งจะสามารถทำแบบทดสอบได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อทำการตอบแบบทดสอบก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้เลือกไปที่ส่งข้อสอบระบบจะแสดงคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เนื่องจากระบบ LMS เป็นระบบที่เมื่อทำข้อสอบแล้วจะแสดงคะแนนทันทีจึงมีการตอบกลับคะแนนไปยังหน้าอื่นซึ่งไม่ได้อยู่ในบทเรียน ดังนั้นแล้วจึงต้องเข้าสู่บทเรียนใหม่อีกครั้งหนึ่ง โดยคลิกที่เมนูวิชาของฉัน ซึ่งอยู่ด้านบนของเว็บเพจ



รูปที่ 3.64 การเข้าสู่บทเรียนหลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จ

9. ทำกระบวนการตามข้อ 5 ถึง ข้อ 7 ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เมื่อทำตามกระบวนการดังกล่าวเสร็จก็จะสามารถเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. รู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. การใช้รวมหลอดแสดงผล LED
3. การใช้รวม 7 Segment
4. รู้จักการใช้รวมสวิทช์
5. การใช้รวมสวิทช์กับ LED
6. การใช้รวมสวิทช์กับ 7 Segment
7. รู้จักกับมอเตอร์
8. การใช้รวมมอเตอร์

หน้าแรก    ชื่องานส่วนนี้    ระบบการตั้งค่า    เครื่องมือ    ระบบช่วงหลัง    ออกจากระบบ



- การติดตั้งโปรแกรม EditPlus
  - การติดตั้งโปรแกรม 8052 Simulator
  - ใช้จูนเนอร์ SXAS1+ EditPlus
- ชื่อผู้เรียน = 47835251  
หมายเลข IP = 161.246.14.143

**บทความที่น่าสนใจ**

**EditPlus**  
File Edit

การติดตั้งโปรแกรม EditPlus ไมโครคอนโทรลเลอร์ EditPlus เป็นโปรแกรม Editor ที่ทันสมัยและใช้งานง่าย เพราะใช้งานง่าย และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ใช้งานร่วมกับ SXAS1+ EditPlus เป็นเรื่องง่ายสำหรับการใช้งานร่วมกัน ระหว่าง ทั้ง 2 โปรแกรม เพื่อการพัฒนาโปรแกรมที่ง่ายกว่าเดิม

**8052 Si**  
File Run De

การติดตั้งโปรแกรม 8052 Simulator ใช้งานง่ายสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้กับ Simulator ได้ตรวจสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นแล้ว

การกำหนดคีย์บอร์ดสำหรับ MCS51 เมื่อมีการกำหนดแล้ว ทำให้การเขียนโปรแกรมใน EditPlus ง่ายกว่าเดิม เพราะใช้คีย์บอร์ดเดียวกับของแอสเตอร์ กลุ่ม

**รูปที่ 3.65** หน้าแรกของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

### 3.5.2 การใช้งานเมนู

เมนูที่ใช้งานภายในบทเรียนประกอบไปด้วย 3 เมนู คือ

1. เมนูหลัก คือเมนูที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับส่วนต่างๆของระบบ LMS ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนตัว, กระดานสนทนา, สนทนาออนไลน์, กล้องจดหมายเข้า, ตำรวจความคิดเห็น, ออกจากระบบ, แผนผังเว็บไซต์, อภิธานศัพท์, สถิติการใช้งาน, การทดสอบ และระบบช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 3.67** เมื่อนำทางรองของบทเรียน

3. เมนูบทเรียน คือเมนูแสดงชื่อบทเรียนซึ่งมีทั้งหมด 8 บทเรียนโดยประกอบด้วย

- บทที่ 1 เรื่องรู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
- บทที่ 2 เรื่องการใช้งานหลอดแสดงผลแอลอีดี
- บทที่ 3 เรื่องการใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน
- บทที่ 4 เรื่องรู้จักการใช้งานสวิทช์
- บทที่ 5 เรื่องการใช้งานสวิทช์กับแอลอีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลิขสิทธิ์ในชื่อของโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 เรื่องการใช้งานสวิตช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน

บทที่ 7 เรื่องรู้จักกับมอเตอร์

บทที่ 8 เรื่องการใช้งานมอเตอร์

1. รู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. การใช้งานภาพแสดงผล LED
3. การใช้งาน 7 Segment
4. รู้จักการใช่วงเสวิตซ์
5. การใช้งานสวิตซ์กับ LED
6. การใช้งานสวิตซ์กับ 7 Segment
7. รู้จักกับมอเตอร์
8. การใช้งานมอเตอร์

รูปที่ 3.68 เมนูบทเรียน

### 3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

สำหรับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้จากการเรียนในห้องเรียน ซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยาก เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยที่บทเรียนนี้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
2. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านได้แก่ ด้านเนื้อหาทั้งหมด 10 ข้อ และด้านการผลิตสื่อทั้งหมด 8 ข้อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรการให้คะแนนดังนี้
  - 2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ
    - 5 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ ดีมาก
    - 4 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ ดี
    - 3 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ ปานกลาง
    - 2 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ พอใช้
    - 1 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดีมาก  
 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ดี  
 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ปานกลาง  
 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ พอใช้  
 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในระดับ ควรปรับปรุง
3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ
4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน
5. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยซึ่งผลที่ได้จากการประเมินต้องมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปจึงถือว่ามีความดี แต่ถ้าไม่ถึง 3.5 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

### 3.6.1 สูตรคำนวณหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

1. สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542: 164) ใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ

$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ย
$\Sigma$	=	ผลรวมของคะแนน
$X$	=	คะแนน
$N$	=	จำนวนข้อมูล

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542: 179) ใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{(N - 1)}} \quad (3.2)$$

เมื่อ

$S.D.$	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$N$	=	จำนวนข้อมูล
$X$	=	ค่าคะแนนแต่ละคน
$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6.2 แบบประเมินของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

#### แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

#### การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้
- |              |         |          |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก    |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี       |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง  |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้    |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |
- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

ตารางที่ 3.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
<b>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</b>					
1. การออกแบบองค์ประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม					
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน					
3. ขนาดของภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สื่อความหมาย					
5. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					
<b>ด้านเทคนิค</b>					
6. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี					
7. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี					
8. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้
- |              |         |          |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก    |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี       |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง  |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้    |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตาม  
ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา

**ตารางที่ 3.2** คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย					
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม					
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน					
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียน ได้ง่าย					
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ ชัดเจน					
9. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ					
10. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการ สอนได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4

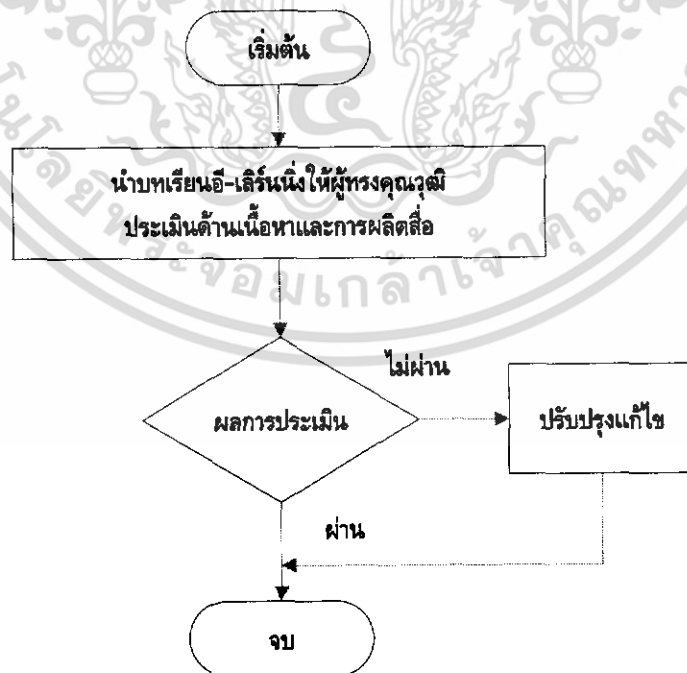
### การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นการกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดำเนินการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

#### 4.1 วิธีดำเนินการทดลอง

1. นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและสื่อการนำเสนอว่าครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์
3. นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4.1 แผนผังการดำเนินการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยในเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อย่อยให้ง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านเนื้อหาและผลิตสื่อ

#### 4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	4	5	4.333	0.557	ดี
3. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	4.667	0.557	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5	5	5	5	0	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
10. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.9</b>	<b>4.3</b>	<b>5</b>	<b>4.733</b>	<b>0.404</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</b>						
1. การออกแบบองค์ประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม	4	5	5	4.667	0.577	ดีมาก
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	5	5	5	5	0	ดีมาก
3. ขนาดของภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	4	5	4.667	0.577	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สื่อความหมาย	5	5	5	5	0	ดีมาก
5. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
<b>ด้านเทคนิค</b>						
6. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	5	5	5	5	0	ดีมาก
7. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	5	5	5	5	0	ดีมาก
8. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ	5	5	5	5	0	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	4.875	4.875	5	4.917	0.144	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ผู้จัดทำได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

จากตารางที่ 4.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.733$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับที่ดีมากมี 9 รายการด้วยกันคือ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย ( $\bar{X} = 4.667$ ) เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ( $\bar{X} = 5$ ) มีความถูกต้องของเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.667$ ) ลำดับการนำเสนอเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.667$ ) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ( $\bar{X} = 5$ ) ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย ( $\bar{X} = 4.667$ ) การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ( $\bar{X} = 5$ ) ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ ( $\bar{X} = 4.667$ ) บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ( $\bar{X} = 4.667$ ) รายการที่อยู่ในระดับที่ดีมี 1 รายการคือ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ( $\bar{X} = 4.333$ ) ซึ่งโดยรวมแล้วมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ( $S.D. = 0.404$ )

จากตารางที่ 4.2 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมากเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.917$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่าทุกรายการมีระดับที่ดีมาก โดยมีรายการดังนี้ การออกแบบองค์ประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.667$ ) รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน ( $\bar{X} = 5$ ) ขนาดของภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.667$ ) ความเหมาะสมของสีที่ใช้สื่อความหมาย ( $\bar{X} = 5$ ) บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน ( $\bar{X} = 5$ ) บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ( $\bar{X} = 5$ ) บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี ( $\bar{X} = 5$ ) การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ ( $\bar{X} = 5$ ) ซึ่งโดยรวมแล้วมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ( $S.D. = 0.144$ )

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุป

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ในวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งทำให้ผู้เรียนในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งได้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปแบบมัลติมีเดียมากกว่าการเรียนในห้องเรียนซึ่งต้องใช้จินตนาการการเรียนรู้ที่เป็นผู้สอนจะเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้ยังช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน

ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ผู้จัดทำได้สร้างบนระบบ LMS ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยใช้โปรแกรม Flash MX สร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งบรรจุไว้ที่ <http://161.246.14.136/lms> โดยเมื่อเข้าสู่หน้าจอปรากฏเมนูหลักซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ด้วยกัน 8 บท มีแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในแต่ละบทจะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาจะพบว่าอยู่ในระดับดีมาก โดยมีเมนูใช้ง่ายไม่สับสน การใช้งานง่ายและสะดวกเนื่องจากมีการจัดการระบบที่ดี การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนทำให้ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนทราบเนื้อหาวิชาที่จะศึกษาในแต่ละบท บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาวิชาทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปได้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาทางด้านการผลิตสื่อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก โดยการออกแบบองค์ประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม, รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน, ขนาดของภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม, ความเหมาะสมของสีที่ใช้สื่อความหมาย, บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน, บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี, บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี, การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆโดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินคุณภาพผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเห็นว่าเป็นบทเรียนที่น่าสนใจและมีสื่อหลากหลายรูปแบบที่ช่วยอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจมากขึ้น

## 5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างและทดสอบโครงงานปรากฏว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ  
**วิธีการแก้ไข** ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้งานโดยเฉพาะ
2. การสร้างภาพเคลื่อนไหวบางรูปมีขนาดใหญ่ไม่เหมาะสม สวยงาม  
**วิธีการแก้ไข** ขอคำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากผู้ที่มีความชำนาญ
3. ไฟล์วิดีโอมีขนาดใหญ่จึงส่งผลทำให้การโหลดหน้าเว็บเพจช้า  
**วิธีการแก้ไข** ใช้โปรแกรม Camtasia Studio เพื่อทำให้ไฟล์วิดีโอมีขนาดเล็กลง

## 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงงาน

1. พัฒนบทเรียนนี้ให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะสมกับสถานที่สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้
2. สามารถนำโปรแกรมอื่น ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น เพื่อให้เกิดรูปลักษณ์ในรูปแบบใหม่ๆ ได้
3. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเร้าใจแก่ผู้เรียนของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยอาจใช้โปรแกรมอื่นในการสร้างภาพเช่น 3D Studio Max4
4. สามารถนำเอาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

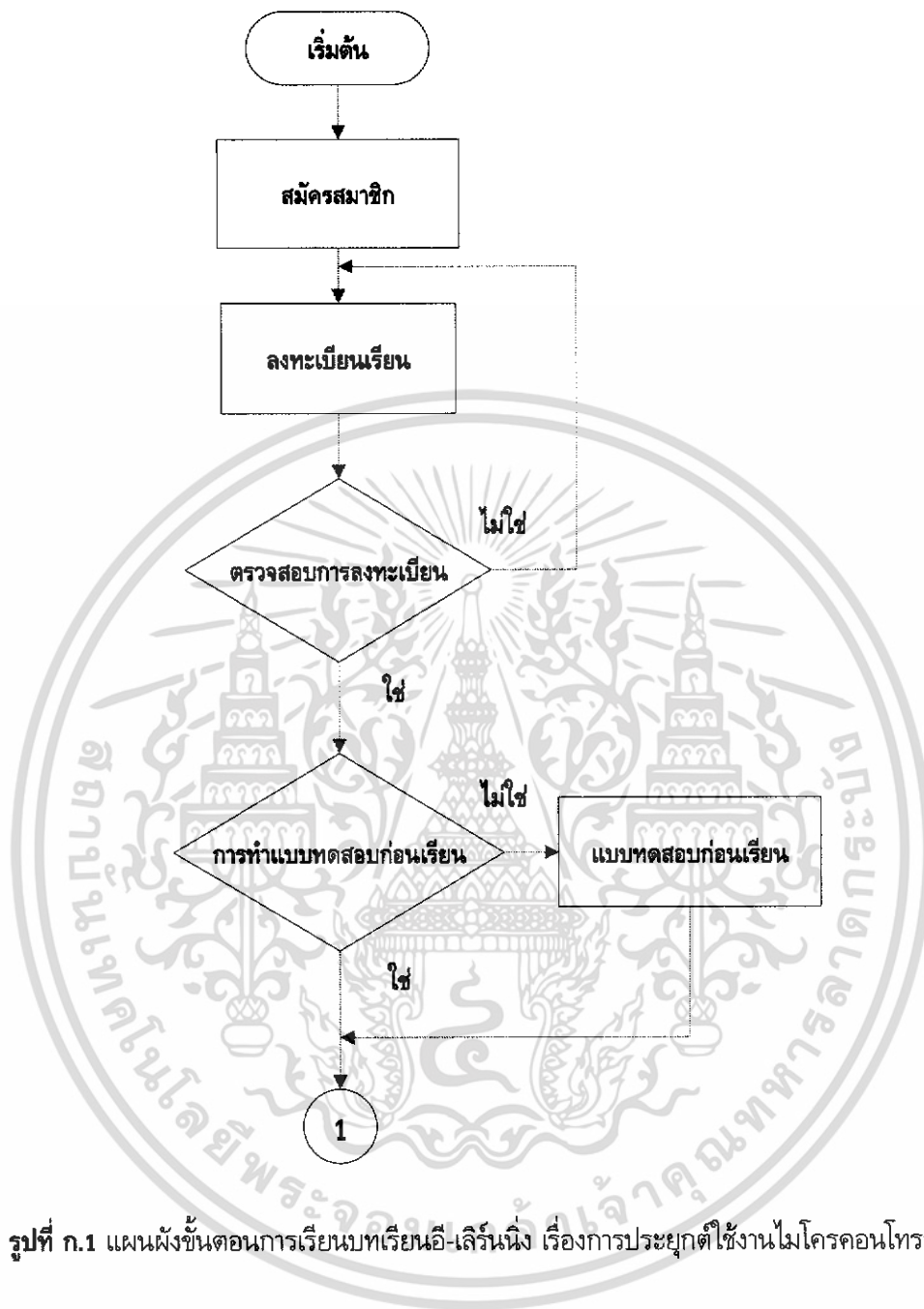
## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2547. **คัมภีร์ PHP**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์ และดวงพร เกียรติคำ. 2547. **Dreamweaver MX 2004**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- วรพจน์ กรแก้ววัฒนกุล. 2547. **สนุกกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ฉบับ MCS-51**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุธี พงศาสกุลชัย และสุระเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2548. **คัมภีร์ Flash MX 2004 ActionScript**.  
กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2546. **Flash MX ฉบับ Workshop**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อุทัย สุขสิงห์, ผศ. 2547. **ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เดชฤทธิ์ มณีธรรม และสำเริง เต็มราม. 2546. **คัมภีร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด  
ยูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

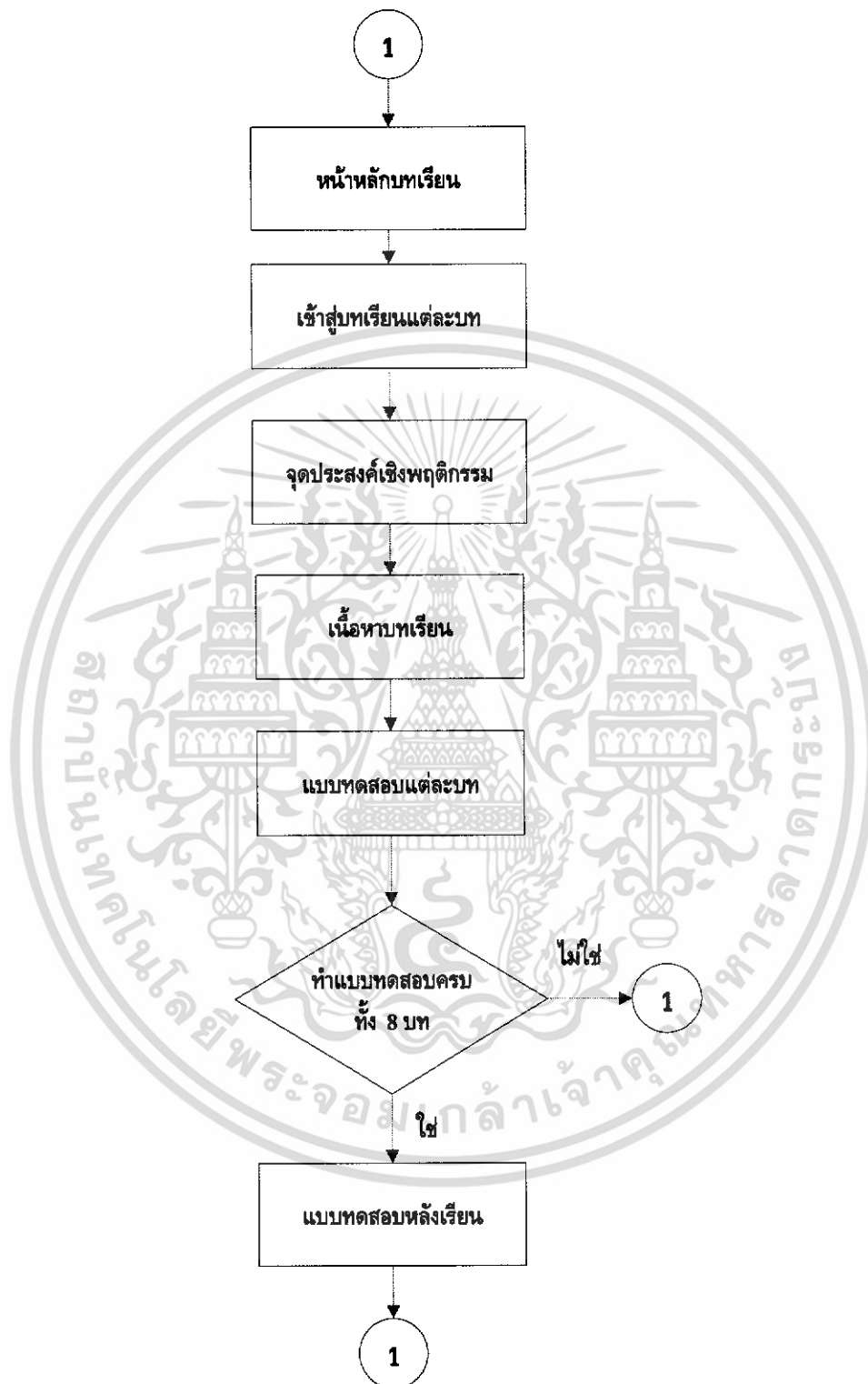


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 แผนผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 (ต่อ) แผนผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

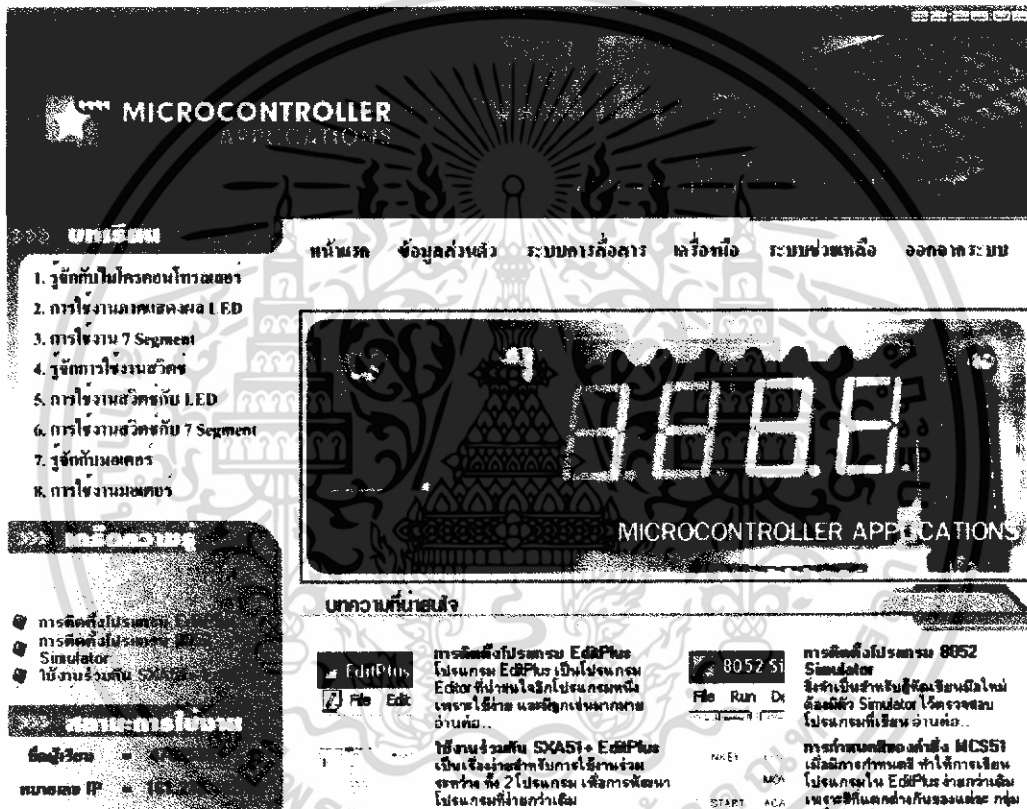
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการใช้งาน

# บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงาน หรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัวและความรวดเร็วในระบบการศึกษาที่เช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยการนำสื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนนั้นดียิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวมทั้งยังมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำเห็นว่าถ้าได้มีการนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าช่วยในการเรียนการสอนเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับนักเรียน ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้ผู้สนใจศึกษาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านต่างๆ เช่น แอลอีดี แอลอีดีเจ็ดส่วน สวิตช์เมตริกซ์ ดิจิตอลเตอร์ สเตปปีงมอเตอร์ โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งอย่างเป็นระบบ ซึ่งแต่จะมีการจัดเรียงบทเรียนจากบทที่ง่ายไปยังบทเรียนที่ยากตามลำดับ โดยที่ทุกบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนยิ่งขึ้น

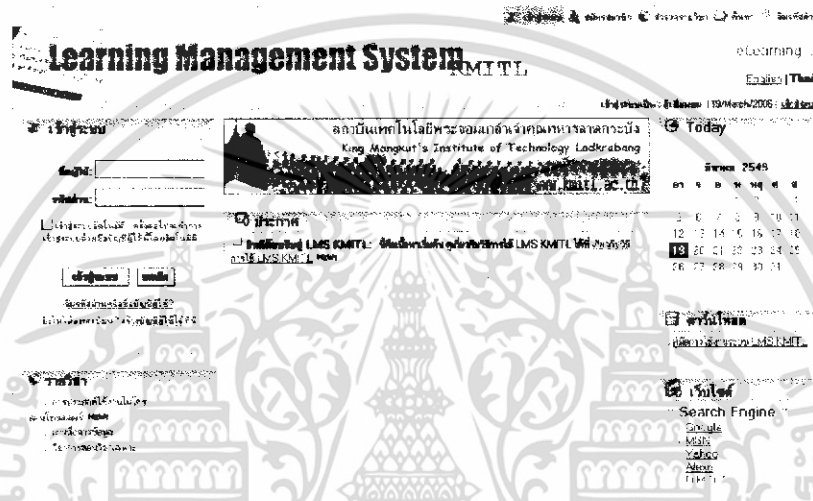
## การใช้งานเบื้องต้น

### การสมัครเป็นสมาชิก (Register)

ขั้นตอนการสมัครเป็นสมาชิกของระบบ LMS ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

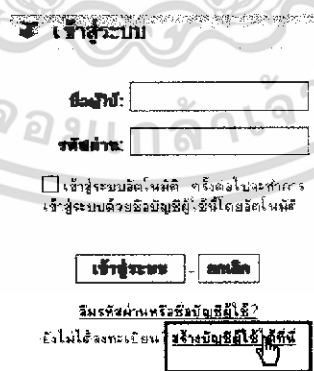
1. เริ่มต้นเข้าสู่ระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมที่

URL <http://161.246.14.136/lms/login.php>,



รูปที่ ข.1 หน้า Home page ระบบ LMS ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

2. เลือกที่หัวข้อ “สร้างบัญชีผู้ใช้งานได้ที่นี่” ที่เมนูเข้าสู่ระบบด้านซ้ายของ Home page



รูปที่ ข.2 เมนูสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. กรอกรายละเอียดข้อมูลบัญชีผู้ใช้และรายละเอียดส่วนตัว จากนั้นคลิกที่ปุ่มตกลง

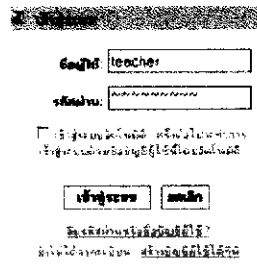
รูปที่ ๓.3 หน้ารายละเอียดบัญชีผู้ใช้งาน

### 4. หากไม่มีข้อผิดพลาดใดๆการเข้าเป็นสมาชิกในระดับผู้เรียนก็เสร็จสมบูรณ์

#### การเข้าสู่ระบบ (Login)

1. ให้ผู้เรียนใส่ชื่อผู้ใช้ (Login name) และรหัสผ่าน (Password) หลังจากทำการสมัครสมาชิกกับทางระบบ LMS และคลิกที่ปุ่ม "เข้าสู่ระบบ (Login)" เพื่อเข้าสู่ระบบ (ในกรณีที่ผู้เรียนยังไม่ได้สมัครเป็นสมาชิกของระบบ สามารถสมัครสมาชิกได้ที่เมนูสมัครสมาชิก (Register))
2. หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าสู่ระบบ (Logged in as:) และจะนำผู้เรียนเข้าสู่หน้าวิชาของฉัน (My courses) ซึ่งเป็นหน้าแรกของระบบที่แสดงรายชื่อวิชาที่ผู้เรียนได้ทำการลงทะเบียนเรียนไว้ (ถ้าหากผู้เรียนยังไม่ได้ทำการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดๆ เลย ระบบจะแสดงรายการว่าง ซึ่งผู้เรียนสามารถทำการลงทะเบียนเรียนได้โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในหัวข้อการลงทะเบียนเรียน)
3. ในหน้าหลักนี้จะแสดงรายละเอียดของรายวิชาต่างๆ ที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนไว้ ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชาที่สนใจเรียนได้โดยคลิกที่ชื่อวิชานั้นๆ เพื่อเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#### รูปที่ ข.4 การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ

#### การออกจากระบบ (Logout)

ผู้เรียนสามารถออกจากระบบได้โดยเลือกที่เมนู "ออกจากระบบ (Logout)"



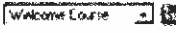









#### รูปที่ ข.5 ตำแหน่งลิงค์ออกจากระบบ

#### การลงทะเบียนเรียน (Enroll)

1. เข้าสู่เมนู "สำรวจรายวิชา (Browse courses)" เพื่อเลือกรายวิชาที่สนใจ โดยระบบจะแสดงชื่อของรายวิชาที่เปิดสอน, คำอธิบายรายวิชา (Description), ชื่อผู้สอน (Instructor), อีเมล (Email) ของผู้สอน, การเข้าถึง (Access), ประเภทวิชา (Category), จำนวนผู้ที่ลงทะเบียนเรียนแล้ว (Enrolled), และผู้ที่สำเร็จการศึกษาแล้ว (Alumni) และวันที่สร้างรายวิชา (Created) นั้นๆ
2. ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูเนื้อหาของรายวิชาได้ในกรณีที่รายวิชานั้นๆ มีการเข้าถึง (Access) แบบสาธารณะ (Public) หรือแบบเฉพาะสมาชิก (Protected) ในกรณีที่การเข้าถึงเป็นแบบเฉพาะผู้ลงทะเบียนเรียน (Private) ผู้เรียนต้องทำการลงทะเบียนเรียนก่อน จากนั้นผู้สอนจะทำการอนุมัติให้สามารถเข้าเรียนได้ ผู้เรียนจึงจะสามารถเข้าไปเรียนในรายวิชานั้นๆ ได้
3. คลิกที่ "ลงทะเบียน (Enroll)" เมื่อต้องการสมัครเรียนวิชานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเข้าสู่บทเรียนแต่ละรายวิชา

1. หลังจากลงทะเบียนเรียนแล้ว รายวิชาที่ผู้เรียนสมัครจะแสดงในหน้าวิชาของฉัน ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ 3 เส้นทาง คือ
  - 1.1 คลิกเลือกที่ชื่อรายวิชานั้นๆ
  - 1.2 คลิกเลือกที่รูปไอคอน 🏠 หน้าหลัก (Home)
  - 1.3 คลิกเลือกที่รายวิชาที่แสดงบนเมนูบาร์ (Menu bar)  โดยเลือกรายวิชาที่ต้องการและคลิกไป (Jump)
2. ในหน้าวิชาของฉัน วิชาที่ทำการลงทะเบียนแล้ว (Enrolled courses) แต่ละรายวิชาจะมีรูปไอคอนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งจะประกอบไปด้วยเมนูการใช้งานต่างๆ ดังนี้
  -  เมนูหน้าหลัก (Home)
  -  เมนูจัดเก็บเนื้อหา (Export content)
  -  เมนูการทดสอบ (My tests & surveys)
  -  เมนูสถิติ ((My tracker)
  -  เมนูอภิธานศัพท์ (Glossary)
  -  เมนูรวมลิงค์ (Links database)
  -  เมนูกระดานสนทนา (Forums)
  -  เมนูสนทนาออนไลน์ (Chat)
  -  เมนูเอกสารสำหรับพิมพ์ (Print complier)
3. ผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนได้โดยตรงทางอีเมล (Email) หรือทางกล่องจดหมายเข้า (Inbox) หรือระบบการสื่อสารอื่นๆ เช่น กระดานสนทนา (Forums) และสนทนาออนไลน์ (Chat)

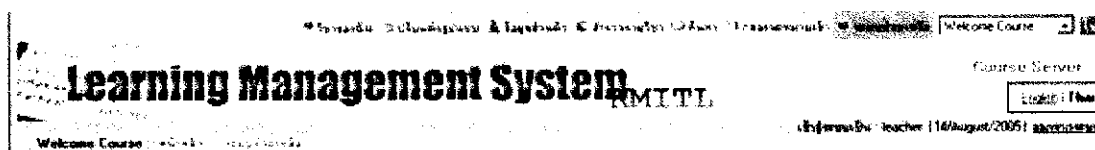
## การถอนวิชาเรียน

ในกรณีที่ผู้เรียนไม่ต้องการเรียนในรายวิชาที่ทำการลงทะเบียนไปแล้วนั้น ผู้เรียนสามารถถอนวิชาเรียนได้โดยคลิกเลือกที่ ✕ถอน (Remove)

## ภาษา (Language)

ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนภาษาระหว่างภาษาอังกฤษ (English) และภาษาไทย (Thai) ได้ที่เมนู "English | Thai" (ด้านขวาบน) ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถตั้งค่าภาษาหลักในการใช้งานได้โดยตั้งค่าได้ที่เมนู "ข้อมูลส่วนตัว (Profile)" เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบ ระบบจะเปลี่ยนให้เป็นภาษาตามที่คุณผู้เรียนตั้งค่าไว้โดยอัตโนมัติ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ ๓.6 ตำแหน่งลิงค์การเปลี่ยนภาษาในระบบ LMS


### ความหมายของเมนูการใช้งานต่างๆ


 วิชาของฉัน (My courses) คือ เมนูที่แสดงรายละเอียดของวิชาที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว คำอธิบายรายวิชา ประเภทวิชา ชื่อผู้สอนและอีเมลของผู้สอนที่สามารถติดต่อได้ ผู้เรียนสามารถถอนรายวิชาจากรายวิชาของฉันได้โดยเลือกที่ ✕ถอน (Remove)

 ปรับแต่งรูปแบบ (Preferences) คือ เมนูการปรับแต่งรูปแบบการแสดงผลของระบบ โดยสามารถตั้งค่ารูปแบบได้ 4 รูปแบบ คือ แบบการใช้งานง่าย (Accessibility) แบบค่าเริ่มต้นของ LMS KMITL (LMS KMITL defaults) แบบมีทั้งรูปไอคอนและข้อความ (Both icons and text) และแบบมีรูปไอคอนอย่างเดียว (Icons only) ทั้งนี้เมื่อเลือกและบันทึกรูปแบบการแสดงผลแล้ว ระบบจะเปลี่ยนเป็นรูปแบบที่ผู้เรียนเลือกให้โดยอัตโนมัติ


 ข้อมูลส่วนตัว (Profile) คือ เมนูที่แสดงรายละเอียดของผู้เรียนที่ได้สมัครเป็นสมาชิกของระบบ โดยผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้ รหัสผ่าน อีเมลแอดเดรส ภาษาหลักที่ใช้ สถานะ (ในกรณีร้องขอเป็นผู้สอน) ตลอดจนรายละเอียดส่วนตัว ทั้งนี้ผู้เรียนควรจะกรอกข้อมูลให้ครบ เพื่อประโยชน์ในการเรียนต่อไป


 สํารวจรายวิชา (Browse course) คือ เมนูที่ใช้ในการสํารวจรายวิชาที่เปิดสอน ผู้เรียนสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนได้


 ค้นหา (Search) คือ เมนูสำหรับค้นหาคำที่ต้องการ เช่น ชื่อรายวิชา คำสำคัญในเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถตั้งค่าการค้นหา และการแสดงผลได้ตามต้องการ

 กล่องจดหมายเข้า (Inbox) คือ เมนูสำหรับใช้ในการรับ-ส่งข้อความระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยสามารถใช้ได้เฉพาะในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเท่านั้น ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบข้อความในกล่องจดหมายเข้า สร้างข้อความใหม่ ตลอดจนตอบกลับจดหมายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


 **หน้าหลัก (Home)** คือ เมนูหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะแสดงชื่อรายวิชา หัวข้อของแต่ละบทเรียน ประกาศของผู้สอนและประกาศการทดสอบ โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้โดยเลือกที่หัวข้อของแต่ละบทเรียน หรือเลือกที่ปุ่มนำทาง (ด้านขวาบน)

 **เครื่องมือ (Tools)** คือ เมนูที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการเอื้ออำนวยความสะดวกทางด้านการเรียนการศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งจะประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ อันได้แก่ เครื่องมือสำหรับการค้นหา คำสำคัญ แผนผังเว็บไซต์ อภิธานศัพท์ การจัดเก็บเนื้อหารายวิชา สถิติการใช้งานของผู้เรียน การทดสอบและรวมลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่ลงทะเบียนเรียนนี้


 **ระบบการสื่อสาร (Discussions)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน-ผู้สอนและระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียนด้วยกัน โดยจะสามารถติดต่อสื่อสารได้เฉพาะผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกันเท่านั้น ซึ่งจะมีเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ได้แก่ กระดานสนทนา การสนทนาออนไลน์ กล้องจดหมายเข้า การสำรวจความคิดเห็นและระบบแสดงผู้ใช้ที่ออนไลน์


 **แผนผังเว็บไซต์ (Site-map)** คือ เมนูแสดงแผนผังของเว็บไซต์ (ระบบ) ทั้งหมด ซึ่งสะดวกต่อผู้เรียนในการเข้าสู่เมนูที่ต้องการได้


 **สถิติ (Statistics)** คือ เมนูสำหรับตรวจสอบสถิติในการใช้งานหรือสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียน


 **กระดานสนทนา (Forum)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและถาม-ตอบกันภายในกลุ่มผู้เรียน-ผู้สอน หรือเรียกอีกอย่างว่า Webboard โดยผู้เรียนสามารถสร้างกระทู้สนทนา อ่านกระทู้ และตอบกระทู้ ในกระดานสนทนาของรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนนี้ได้


 **สนทนาออนไลน์ (Chat)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับสนทนากับผู้อื่นที่ออนไลน์อยู่ในระบบของวิชาเรียนนี้

 **การสำรวจความคิดเห็น (Poll)** คือ เมนูที่ใช้สำหรับสอบถามหรือสำรวจความคิดเห็นสำหรับรายวิชาเรียนนี้ โดยผู้เรียนสามารถตอบแบบสำรวจและดูผลการสำรวจได้


 **ระบบแสดงผู้ใช้ที่ออนไลน์ (Users online)** คือ เมนูที่แสดงรายชื่อผู้ใช้ที่ออนไลน์อยู่ในระบบ โดยผู้เรียนสามารถคลิกที่ชื่อผู้ออนไลน์เพื่อส่งข้อความเข้าสู่กล่องข้อความเข้าของผู้ออนไลน์อยู่ได้


 **ประกาศ (Announcements)** คือ เมนูแสดงรายการประกาศของผู้สอนในรายวิชานั้นๆ


 **อภิธานศัพท์ (Glossary)** คือ เมนูที่รวบรวมคำศัพท์และคำแปลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานั้นๆ

 **จัดเก็บเนื้อหา (Export content)** คือ เมนูสำหรับจัดเก็บเนื้อหารายวิชาออกเป็นแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน ซึ่งจะเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์ .zip ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกเนื้อหาบทเรียนไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนสามารถดูเนื้อหาบทเรียนได้โดยการกระจาย zip และคลิกเลือกไฟล์ index.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 การทดสอบ (My tests & surveys) คือ เมนูแสดงสถานะ การสอบ การทำข้อสอบ ตรวจสอบผล การสอบและคะแนนที่ได้

 รวมลิงค์ (Links database) คือ เมนูที่รวมรายการลิงค์ โดยผู้เรียนสามารถค้นหาลิงค์ที่ต้องการและเพิ่มลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียนได้

 ระบบสั่งพิมพ์ (Print complier) คือ เมนูสำหรับดูหน้าเอกสารสำหรับพิมพ์ของเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด ซึ่งผู้เรียนสามารถสั่งพิมพ์ได้ทางเครื่องพิมพ์ของผู้เรียนเอง

## การใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

### การเริ่มต้นลงทะเบียนเรียน

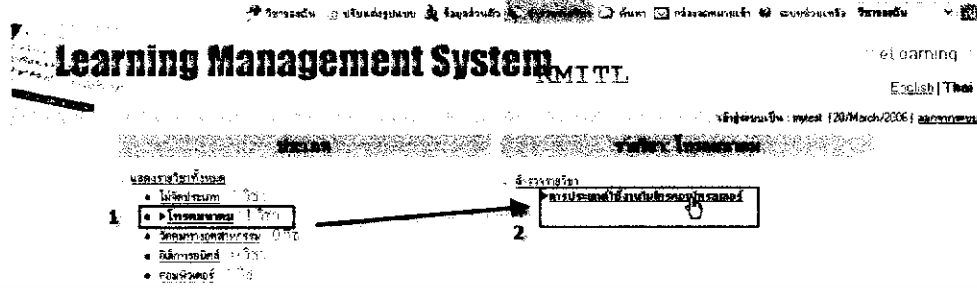
1. เข้าสู่ระบบ LMS (Learning Management System) ของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมที่  
URL <http://161.246.14.136/lms/login.php>
2. ทำการเข้าสู่ระบบ(Login)โดยใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่เมนูด้านซ้ายมือของ Home page ของระบบ LMS เมื่อเข้าสู่ระบบเป็นครั้งแรกจะพบกับหน้าจอให้ทำการสำรวจรายวิชา ให้คลิกที่ลิงค์ "สำรวจรายวิชา"



รูปที่ ข.7 ตำแหน่งลิงค์สำรวจรายวิชา

3. จะพบกับกลุ่มรายวิชาในแต่ละประเภทให้เลือกไปที่ประเภทกลุ่มโทรคมนาคมและเลือกวิชาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.8 วิธีเลือกรายวิชาการประยุกต์ใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์

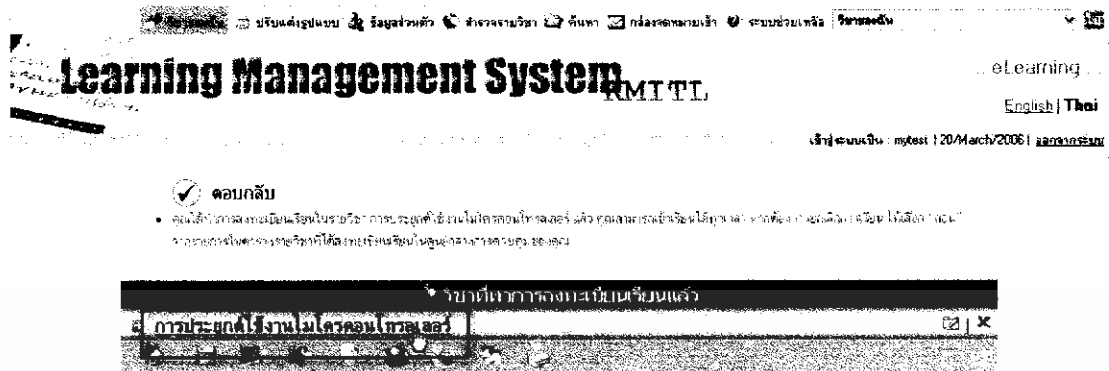
4. คลิกที่ "ลงทะเบียนเรียน" เพื่อลงทะเบียนเรียนรายวิชาจากนั้นจะพบกับหน้าตอบรับการลงทะเบียน ให้ทำคลิกที่ "ใช่" เพื่อยืนยันการลงทะเบียน



รูปที่ ข.9 วิธีลงทะเบียนเรียน

5. คลิกที่ลิงค์การประยุกต์ใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์เข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ ข.10 วิธีเข้าสู่บทเรียน

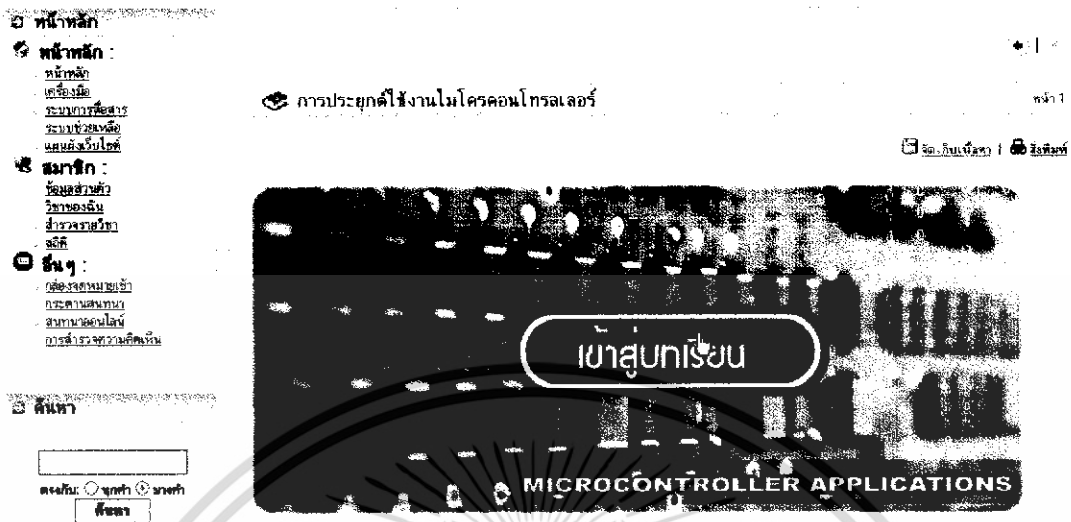
6. เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วพบกับหน้าเชื่อมโยงหลักให้ทำการคลิกที่การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเข้าสู่เนื้อหา



### รูปที่ ข.11 วิธีเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

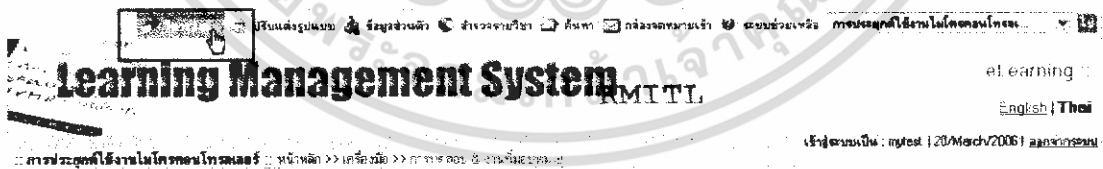
7. จะพบกับหน้าต้อนรับของบทเรียนให้ทำการคลิกที่เข้าสู่บทเรียน หากไม่มีการคลิกใดๆภายใน 3 วินาทีระบบจะทำการเข้าสู่บทเรียนโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.12 หน้าต้อนรับของบทเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน

8. ระบบทำสิ่งให้เข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนซึ่งจะสามารถทำแบบทดสอบได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อทำการตอบแบบทดสอบก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว ให้เลือกไปที่ส่งข้อสอบ
9. ระบบจะแสดงคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เนื่องจากระบบ LMS เป็นระบบที่เมื่อทำข้อสอบแล้วจะแสดงคะแนนทันทีจึงมีการตอบกลับคะแนนไปยังหน้าอื่นซึ่งไม่ได้อยู่ในบทเรียน ดังนั้นแล้วจึงต้องเข้าสู่บทเรียนใหม่อีกครั้งหนึ่ง โดยคลิกที่เมนู "วิชาของฉัน" ซึ่งอยู่ด้านบนของเว็บเพจ



รูปที่ ข.13 การเข้าสู่บทเรียนหลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จ

10. ทำกระบวนการตามข้อ 5 ถึง ข้อ 7 ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เมื่อทำตามกระบวนการดังกล่าวเสร็จก็จะสามารถเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



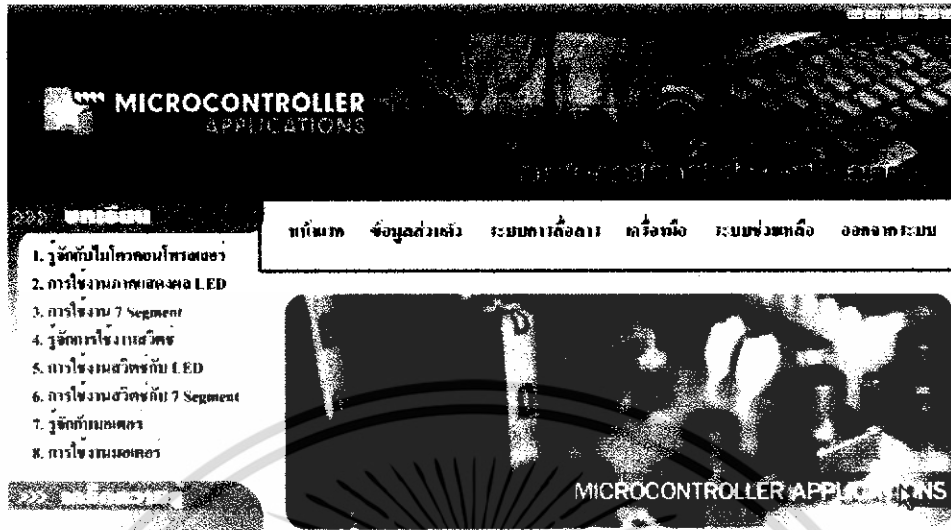
รูปที่ ข.14 หน้าแรกของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

**การใช้งานเมนู**

เมนูที่ใช้งานภายในบทเรียนประกอบไปด้วย 3 เมนู คือ

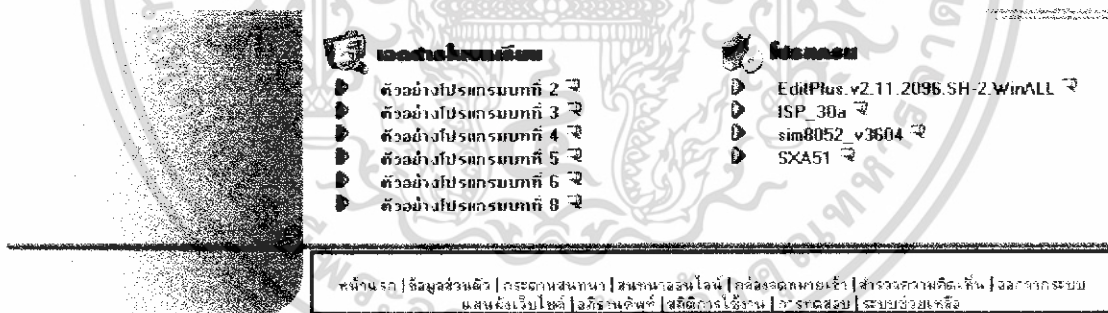
1. เมนูหลัก คือ เมนูที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับส่วนต่างๆของระบบ LMS ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนตัว, กระดานสนทนา, สนทนาออนไลน์, กล่องจดหมายเข้า, ล่ารวจความคิดเห็น, ออกจากระบบ, แผนผังเว็บไซต์, อภิธานศัพท์, สถิติการใช้งาน, การทดสอบ และระบบช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.15 เมนูหลักของบทเรียน

2. เมนูนำทางรอง คือเมนูที่มีลิงค์การเชื่อมโยงเหมือนกับเมนูหลักทุกประการแต่ต่างจากเมนูหลักคือเป็นเมนูที่เป็นลักษณะตัวหนังสือซึ่งจะอยู่ด้านล่างของหน้าเว็บเพจเพื่ออำนวยความสะดวกเมื่อผู้ใช้เลื่อนหน้าลงไปด้านล่างสุด



รูปที่ ๓.16 เมนูนำทางรองของบทเรียน

3. เมนูบทเรียน คือเมนูแสดงชื่อบทเรียนซึ่งมีทั้งหมด 8 บทเรียนโดยประกอบด้วย


- บทที่ 1 เรื่องรู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
- บทที่ 2 เรื่องการใช้งานภาคแสดงผลแอลอีดี
- บทที่ 3 เรื่องการใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน
- บทที่ 4 เรื่องรู้จักการใช้งานสวิทช์
- บทที่ 5 เรื่องการใช้งานสวิตช์กับแอลอีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 เรื่องการใช้งานสวิทช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน

บทที่ 7 เรื่องรู้จักกับมอเตอร์

บทที่ 8 เรื่องการใช้งานมอเตอร์

- 
1. รู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์
  2. การใช้งานภาพแสดง LED
  3. การใช้งาน 7 Segment
  4. รู้จักการใช้งานสวิทช์
  5. การใช้งานสวิทช์กับ LED
  6. การใช้งานสวิทช์กับ 7 Segment
  7. รู้จักกับมอเตอร์
  8. การใช้งานมอเตอร์

รูปที่ ข.17 เมนูบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

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

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
<b>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</b>					
1. การออกแบบองค์ประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม					
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน					
3. ขนาดของภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สื่อความหมาย					
5. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					
<b>ด้านเทคนิค</b>					
6. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี					
7. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี					
8. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### คำชี้แจง

- แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน
- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### การประเมิน

- ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้
- |              |         |          |
|--------------|---------|----------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | ดีมาก    |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | ดี       |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง  |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | พอใช้    |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตาม  
ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย					
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม					
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน					
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียน ได้ง่าย					
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ ชัดเจน					
9. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ					
10. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการ สอนได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาคผนวก  
หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง  
เรื่องการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/๐๕๕

วันที่ 16 มีนาคม 2549


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรัญ ถาวรศรีสกุล
2. นายสรพงศ์ ถ้วยแก้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๐56

วันที่ 16 มีนาคม 2549


เรื่อง ขอบเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ฉันทนา โหมคมณี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรูญ ถาวรศรีสกุล
2. นายสรพงศ์ ด้วยแก้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตติ)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศท 0524.04(5)/ ๐๕๗

วันที่ 16 มีนาคม 2549


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ฤทธิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรูญ ถาวรศรีสกุล
2. นายสรพงศ์ ด้วยแก้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศร 0524.04(5)/ ๑5๘

วันที่ 16 มีนาคม 2549


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจส. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรัญ ฤทธิศรีสกุล
2. นายสรพงศ์ ด้วงแก้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตติ)  
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศษ 0524.04(5)/059

วันที่ 16 มีนาคม 2549


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรม โทลคนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรัญ ถาวรศรีสกุล
2. นายสรพงศ์ ถ้วยแก้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)  
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ ศษ 0524.04(5)/070

วันที่ 16 มีนาคม 2549

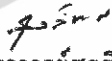
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์ไพฑูรย์ พวงวงศ์ตระกูล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. นายจรัญ   | ถาวรศรีสกุล |
| 2. นายสรพงศ์ | ด้วยแก้ว    |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิต์ ราตรี)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก จ**  
**แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ได้ถูกคิดค้นโดยบริษัทใด?
  1. Microsoft
  - 2. Intel**
  3. AMD
  4. Sumsung
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลางขนาดกี่บิต?
  1. 4 บิต
  - 2. 8 บิต**
  3. 16 บิต
  4. 32 บิต
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความจำภายในขนาดเท่าใด?
  1. 4 กิโลไบต์
  - 2. 8 กิโลไบต์**
  3. 16 กิโลไบต์
  4. 32 กิโลไบต์
4. โปรแกรม แอสเซมเบลอร์ SXA51 สามารถแปลงไฟล์ที่มีนามสกุล “.ASM” ให้เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลใด?
  1. .DOC
  2. .TXT
  3. .LST
  - 4. .HEX**
5. MCS-51 สามารถติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลได้สูงสุดชนิดละกี่ตำแหน่ง?
  1. 65,516 ตำแหน่ง
  2. 65,526 ตำแหน่ง
  - 3. 65,536 ตำแหน่ง**
  4. 65,556 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนประมวลผลทางคณิตศาสตร์และส่วนควบคุม อยู่ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์?

1. หน่วยประมวลผลกลาง

2. อุปกรณ์เอาต์พุต/อินพุต

3. หน่วยความจำ

4. ส่วนควบคุมบัส

7. การต่อสวิตช์แบบเดี่ยวเหมาะกับงานประเภทใด?

1. ระบบที่ต้องการสวิตช์มาก

2. ระบบที่ต้องการสวิตช์น้อย

3. ระบบที่ต้องการสวิตช์ปานกลาง

4. ระบบที่ไม่ต้องการๆ สวิตช์หลายตัว

8. ข้อดีของสวิตช์เมตริกซ์คือ?

1. ไม่ยุ่งยากในการออกแบบ

2. ไม่ต้องมีการควบคุมสวิตช์

3. ไม่เปลืองแถวในการใช้งาน

4. ไม่เปลืองพอร์ตในการต่อใช้งาน

9. ในการใช้สวิตช์เมตริกซ์แบบ 4x4 จะต้องใช้พอร์ตใช้งานกี่พอร์ต?

1. 4 พอร์ต

2. 3 พอร์ต

3. 2 พอร์ต

4. 1 พอร์ต

10. การทดลองนั้นอุปกรณ์ที่ใช้แทนสวิตช์เมตริกซ์คือ?

1. Key

2. Switch

3. Keypad

4. ไม่มีข้อใดถูก

11. โดยปกติ LED หนึ่งดวงหรือ 1 เซกเมนต์จะต้องการกระแสประมาณกี่มิลลิแอมป์?

1. 10 mA

2. 20 mA

3. 30 mA

4. 40 mA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. วิธีการขับ LED ให้ติดเพื่อแสดงผลทำได้โดยการ?
1. ขับด้วยลอจิก "1" เท่านั้น
  2. ขับด้วยลอจิก "0" เท่านั้น
  3. **ขับด้วยลอจิกใดก็ได้**
  4. ไม่มีข้อใดถูก
13. คำสั่ง MOV P0,#01H เมื่อ P0 ต่อกับภาคแสดงผล LED 4 ตัวจะมีผลเป็นอย่างไร?
1. LED ตัวที่ 4 ติดตัวอื่นดับ
  2. **LED ตัวที่ 1 ติดตัวอื่นดับ**
  3. LED ดับเฉพาะตัวที่ 1
  4. LED ดับหมดทุกตัว
14. 7 segment นิยมใช้ในอะไร?
1. การแสดงผลเป็นตัวเลข
  2. การแสดงผลเป็นตัวอักษร
  3. **การแสดงผลเป็นทั้งตัวเลขและตัวอักษร**
  4. ไม่มีข้อใดถูก
15. การมัลติเพล็กซ์ 7 Segment ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้รับ?
1. ทำให้ขนาดของแหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้าเล็กลง
  2. ส่งผลให้ขนาดโดยรวมของระบบเล็กลงด้วย
  3. ช่วยลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้
  4. **ทำให้อุปกรณ์เล็กลง**
16. คำสั่ง JNB P3.0,LED1 มีความหมายตรงกับข้อใด?
1. ย้ายข้อมูลจาก P3.0 มาเก็บไว้ที่ LED1
  2. ย้ายข้อมูลจาก LED1 มาเก็บไว้ที่ P3.0
  3. **กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 0 ไปยังลาเบล LED1**
  4. กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 1 ไปยังลาเบล LED1
17. คำสั่งในข้อใดผิด?
1. **MOV P2,#0A**
  2. MOV P1,#02
  3. JNB P3.5,SETBIT
  4. JB P3.0,SETBIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. จากการทดลองสามารถทำการแปลภาษาแอสแซมบลีเป็นภาษาเครื่องโดยกดคีย์ลัดใด?

1. **Ctrl+1**
2. Shift +1
3. Alt+Ctrl+1
4. Shift+Ctrl+1

19. คำสั่งใดถูกต้อง?

1. KEYPAD: DB 00000001B, 0AH, 00010201B, 00D
2. **KEYPAD: DB 01H,02H,03H,0AH**
3. KEYPAD: DB 03D,07D,0AD,05D
4. KEYPAD: DB 01,02,03,0A

20. คำสั่งเพิ่มค่าในหน่วยความจำขึ้น 1 ค่าคือคำสั่งในข้อใด?

1. DEC
2. **INC**
3. JNB
4. ADD

21. คำสั่ง ANL A,#0FH มีความหมายอย่างไร?

1. นำค่า 0FH แอนกับรีจิสเตอร์ B แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A
2. นำค่าในรีจิสเตอร์ A แอนกับค่า 0FH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ A
3. **นำค่า 0FH แอนกับรีจิสเตอร์ A แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A**
4. นำค่าในรีจิสเตอร์ B แอนกับค่า 0FH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ A

22. คุณสมบัติของมอเตอร์คืออะไร?

1. เปลี่ยนพลังงานแม่เหล็กเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. **เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล**
3. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า
4. ไม่มีข้อใดถูก

23. โครงสร้างของมอเตอร์ส่วนที่เคลื่อนที่เรียกว่าอะไร?

1. ENDBELL
2. STATOR
3. SHAFT
4. **ROTOR**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. เหตุใดเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่สามารถป้อนกระแสไฟที่ขดลวดของรีเลย์โดยตรง?

1. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่าน้อยเกินไป
2. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่ามากเกินไป
3. เนื่องจากรีเลย์ต้องใช้ไฟกระแสสลับในการขับ
4. เนื่องจากรีเลย์ต้องใช้ไฟกระแสตรงในการขับ

25. สเตปมิ่งมอเตอร์ชนิดใดที่มีความถูกต้องของตำแหน่งสูงมากและมีความเร็วในการเริ่มหมุนและหยุดสูง อีกทั้งมีการสูญเสียของกำลังงานต่ำ?

1. ชนิดไฮบริด
2. ชนิดวาริเอเบิลรีลักแตนซ์
3. ชนิดเพอร์มาเนนต์แม็กเนต
4. ชนิดแอสซิงโครนัสเพอร์มาเนนต์แม็กเนต

26. ข้อใดถูกต้อง?

1. ค่าดีวีทีไอเคิล = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
2. ค่าดีวีทีไอเคิล = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%
3. ค่าดีวีทีไอเคิล = (ช่วงของความสูงสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
4. ค่าดีวีทีไอเคิล = (ช่วงของเข้าถึงสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%

27. วิธีการเขียนโปรแกรมให้มอเตอร์หมุนไม่รู้จบใช้วิธีใดเหมาะสมที่สุด?

1. วิธีเปิดตาราง
2. วิธีกระโดด
3. วิธีการวนลูป
4. วิธีกำหนดเงื่อนไขตัดลีนใจ

28. หากต้องการให้มอเตอร์หมุนในทิศทางตรงข้ามจากคำสั่ง DB 03H,06H,0CH,09H ทำได้โดย

วิธีการใดง่ายที่สุด?

1. สร้างเงื่อนไขตรวจสอบการหมุน
2. สลับตำแหน่งของข้อมูลที่ส่งออก
3. ใช้คำสั่งวนลูปข้อมูลที่ส่งออก
4. ใช้คำสั่งกระโดด

29. ในการขบมอเตอร์หากมีการกำหนดค่าดีเลย์มากๆจะส่งผลต่อมอเตอร์อย่างไร?

1. มอเตอร์หมุนช้าลง
2. มอเตอร์หมุนเร็วขึ้น
3. มอเตอร์หมุนผิดจังหวะ
4. มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา

30. การสั้นของหน้าสัมผัสของสวิตซ์ทำให้เกิดการแกว่งของสัญญาณที่เรียกว่า?

1. Bounce
2. Debounce
3. Handwave Debounce
4. Soft Debounce



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัดบทที่ 1  
เรื่องรู้จักกับไมโครคอนโทรลเลอร์

1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ได้ถูกคิดค้นโดยบริษัทใด?
  1. Microsoft
  2. **Intel**
  3. AMD
  4. Sumsung
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลางขนาดกี่บิต?
  1. 4 บิต
  2. **8 บิต**
  3. 16 บิต
  4. 32 บิต
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8052 สามารถอ้างตำแหน่งของหน่วยความจำโปรแกรมได้สูงสุดเท่าไร?
  1. 16 กิโลไบต์
  2. 32 กิโลไบต์
  3. **64 กิโลไบต์**
  4. 128 กิโลไบต์
4. ส่วนประมวลผลทางคณิตศาสตร์และส่วนควบคุมอยู่ในส่วนใดของไมโครคอนโทรลเลอร์?
  1. **หน่วยประมวลผลกลาง**
  2. หน่วยความจำ
  3. อุปกรณ์เอาต์พุต/อินพุต
  4. ส่วนควบคุมบัส
5. ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความจำโปรแกรมภายในขนาดเท่าใด?
  1. 4 กิโลไบต์
  2. **8 กิโลไบต์**
  3. 16 กิโลไบต์
  4. 32 กิโลไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. MCS-51 สามารถติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลได้สูงสุดชนิดละกี่ตำแหน่ง?
1. 65,516 ตำแหน่ง
  2. 65,526 ตำแหน่ง
  3. **65,536 ตำแหน่ง**
  4. 65,556 ตำแหน่ง
7. เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ใดที่ไม่ต้องใช้ Hardware?
1. อีพรอม อีมูเลเตอร์ ( EPROM Emulator)
  2. **โปรแกรมซิมูเลเตอร์ ( Simulator)**
  3. เครื่องโปรแกรมตัวไอซี ( IC Programmer)
  4. โปรแกรมในระบบ ISP (In-system programming)
8. โปรแกรมแอสเซมเบลอร์ SXA51 สามารถแปลงไฟล์ที่มีนามสกุล ".ASM" ให้เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลใด?
1. .DOC
  2. .TXT
  3. .LST
  4. **.HEX**
9. ในการเขียนโปรแกรมลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จะใช้ไฟล์นามสกุลใด?
1. .DLL
  2. **.HEX**
  3. .ASM
  4. .LST
10. วิธีการที่สามารถจะทำการโปรแกรมข้อมูลลงในหน่วยความจำโปรแกรมได้โดยไม่ต้องถอดตัวไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ออกมาทำการโปรแกรมข้างนอกบอร์ด คือวิธีใด?
1. การโปรแกรมในระบบ ASP
  2. การโปรแกรมในระบบ PSP
  3. การโปรแกรมในระบบ IPS
  4. **การโปรแกรมในระบบ ISP**

11. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ?
1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ประมวลผลข้อมูลได้ทั้งแบบ 1 บิต และ 8 บิต
  2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ประมวลผลข้อมูลได้เฉพาะแบบ 8 บิต
  3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ประมวลผลข้อมูลได้ทั้งแบบ 2 บิต และ 4 บิต
  4. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ประมวลผลข้อมูลได้เฉพาะแบบ 4 บิต
12. ใน 1 รอบการทำงานคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 มีทั้งหมดกี่สเตท?
1. 2 สเตท
  2. 4 สเตท
  3. 6 สเตท
  4. 12 สเตท
13. คำสั่ง MOV A,R7 เป็นคำสั่งที่ใช้เวลา 1 รอบการทำงานของคำสั่ง เมื่อใช้คริสตอล 6 เมกะเฮิรตซ์ จะใช้เวลาในการทำคำสั่งนี้นานเท่าใด?
1. 1 ไมโครวินาที
  2. 2 ไมโครวินาที
  3. 4 ไมโครวินาที
  4. 6 ไมโครวินาที
14. หน่วยความจำข้อมูลมีแอดเดรสอยู่ในช่วงใด?
1. 00H - 2FH
  2. 00H - 4FH
  3. 00H - 7FH
  4. 00H - FFH
15. หน่วยความจำชนิดใดที่สามารถล้างข้อมูลด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต?
1. RAM
  2. ROM
  3. FLASH
  4. EPROM

## แบบฝึกหัดบทที่ 2

## เรื่องการใช้งานภาคแสดงผลแอลอีดี

- ถูก 1. ไดโอดชนิดที่เปล่งแสงเลเซอร์ให้กำลังงานสูงสุด
- ถูก 2. LED จะเปล่งแสงเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัว LED ซึ่งศักย์ไฟฟ้าที่สูงจะต่อกับขั้ว Anode และศักย์ไฟฟ้าที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับขั้ว Anode จะต่อที่ขั้ว Cathode
- ผิด 3. โดยปกติ LED หนึ่งดวงหรือ 1 เซกเมนต์ จะต้องการกระแสประมาณ 200 mA
- ถูก 4. ความต่างศักย์ตกคร่อม LED จะอยู่ในช่วงประมาณ 1.7 - 2.0 V แล้วแต่สีและขนาดของ LED ที่แตกต่างกัน
- ผิด 5. วิธีการขับ LED ให้ติดเพื่อแสดงผลทำได้โดยการขับด้วยลอจิก "1" เท่านั้น
- ผิด 6. โอห์มมิเตอร์ที่ ผู้ผลิตอยู่ในทวีปเอเชียส่วนใหญ่ขั้วบวกของแบตเตอรี่จะต่อกับสายวัดที่เป็น Common หรือ ขั้วบวก ซึ่งเป็นสายสีแดง
- ผิด 7. DJNZ R1,\$ หมายความว่า ลดค่า R1 ลง 1 ถ้าข้อมูลใน R1 ไม่เท่ากับ 0 ให้ทำคำสั่งถัดไป
- ถูก 8. MOV DPTR,#DATA หมายความว่า นำตำแหน่งของ DATA ไว้ที่รีจิสเตอร์ DPTR
- ผิด 9. CJNE R3,#08H,START หมายความว่า ถ้าค่าในรีจิสเตอร์ R3 มีค่าไม่เท่ากับ 8 ให้ทำคำสั่งต่อไป หากเท่ากับ 8 ให้กระโดดไปที่ START
- ถูก 10. ผลที่ได้จากการทดลองที่ 1 ไฟรั้งจากด้านซ้ายไปด้านขวา
- ถูก 11. Visible Spectrum คือย่านแสงที่ตามนุษย์มองเห็น
- ถูก 12. ในการวัดหาขา LED หากวัดแล้วเข็มเบนแต่ไม่สว่างและกลับสายวัดแล้ว เข็มยังเบนอีก แสดงว่าลัดวงจรใช้ไม่ได้
- ผิด 13. การขับด้วยลอจิก "1" ไอซีดิจิทัลจะต้องมีกำลังในการดึงกระแสลง GROUND (Sink Current) ได้มากกว่ากระแสที่ไหลผ่าน LED
- ถูก 14. การขับ LED ให้ติดเพื่อแสดงผลทำได้ 2 ลักษณะคือการขับด้วยลอจิก "1" และการขับด้วยลอจิก "0"
- ผิด 15. การแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องสามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม SAX51 เพิ่มเติมบทที่ 3
- ผิด 11. ผลการทดลองที่ 1 ได้ผลการทดลองคือแสดงตัวเลข 9-0 ออกที่แอลอีดี 7 ส่วนทั้ง 4 หลัก พร้อมกัน
- ถูก 12. ผลการทดลองที่ 2 ได้ผลการทดลองคือแสดงตัวเลข 00-99 ออกที่แอลอีดี 7 ส่วน 2 หลัก แล้วจะวนรูปแสดงผลซ้ำไม่รู้จบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถูก 13. ในการทดลองที่ 2 ในหลักหน่วยนั้นจะเป็นการเพิ่มค่าจาก 0 ถึง 9 เมื่อเกิน 9 จะต้อง  
 ทดให้กับหลักสิบไป 1 ค่าและเซตหลักตัวเองเป็น 0
- ผิด 14. ในการทดลองที่ 2 ในหลักสิบเป็นการเพิ่มค่าจากผลกระทบบจากหลักหน่วย ซึ่งจะ  
 สามารถเพิ่มค่าได้จาก 0 ถึง 9 เมื่อมีค่าเกิน 9 จะต้องเซตตัวเองให้มีค่าเท่ากับ 1
- ถูก 15. อัตราความเร็วที่ตามนุษย์ไม่สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงได้ทัน ซึ่งความเร็วใน  
 การแสดงผลแต่ละครั้งนั้นต้องมีความเร็วน้อยกว่า  $1/25$  ต่อวินาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบฝึกหัดบทที่ 3**  
**เรื่องการใช้งานแอลอีดีเจ็ดส่วน**

- ถูก 1. 7 Segment หรือ LED 7 ส่วน ประกอบด้วย LED จำนวน 7 ตัวประกอบอยู่ในตัวถังเดียวกัน
- ถูก 2. การเลือกใช้ 7 Segment ต้องคำนึงถึง Common การทำงาน
- ผิด 3. 7 segment นิยมใช้ในการแสดงผลเป็นตัวเลขคือ 1 ถึง 9
- ถูก 4. ในการต่อใช้งาน 7 Segment หลายๆ สามารถใช้วิธีการมัลติเพล็กซ์ได้
- ผิด 5. จากการทดลอง ไอซีเบอร์ 74HC541 เป็นตัวควบคุมการทำงานของ 7 Segment ในแต่ละหลัก
- ผิด 6. วิธีการมัลติเพล็กซ์หากค่าของการหน่วงเวลามากจะทำให้ 7 Segment แต่ละตัวติดดับเร็วขึ้น
- ผิด 7. คำสั่ง RET คือคำสั่งออกจากโปรแกรมหลัก
- ถูก 8. หาก 7 Segment ที่ต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์มีความสว่างน้อยสามารถใช้ไอซี Buffer ช่วยในการขับ 7 Segment
- ถูก 9. ในการประยุกต์ใช้งานแสดงผลจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของ Hardware ที่ต่อร่วมด้วย
- ถูก 10. การมัลติเพล็กซ์ 7 Segment มีประโยชน์คือช่วยลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ทำให้ขนาดของแหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้าเล็กลง ส่งผลให้ขนาดโดยรวมของระบบเล็กลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบฝึกหัดบทที่ 4**  
**เรื่องรู้จักการใช้งานสวิตช์**

1. ข้อใดไม่ใช่สวิตช์แบบหน้าสัมผัส?
  1. SPST
  2. SPDT
  3. DPST
  - 4. DPTD**
2. การสั่นของหน้าสัมผัสของสวิตช์ทำให้เกิดการแกว่งของสัญญาณที่เรียกว่า?
  - 1. Bounce**
  2. Debounce
  3. Handwave Debounce
  4. Soft Debounce
3. การต่อสวิตช์แบบเดี่ยวเหมาะกับงานประเภทใด?
  1. ระบบที่ต้องการสวิตช์มาก
  2. ระบบที่ต้องการสวิตช์ปานกลาง
  - 3. ระบบที่ต้องการสวิตช์น้อย**
  4. ระบบที่ไม่ต้องการสวิตช์
4. ข้อดีของสวิตช์เมตริกซ์คือ?
  1. ไม่ยุ่งยากในการออกแบบ
  - 2. ไม่เปลืองพอร์ตในการต่อใช้งาน**
  3. ไม่ต้องมีการควบคุมสวิตช์
  4. ไม่เปลืองแถวในการใช้งาน
5. ในการใช้สวิตช์เมตริกซ์แบบ 4x4 จะต้องใช้พอร์ตใช้งานกี่พอร์ต?
  - 1. 1 พอร์ต**
  2. 2 พอร์ต
  3. 3 พอร์ต
  4. 4 พอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ในการทดลองบทที่4ใช้โปรแกรมใดในทดสอบการทดลอง?
1. 8051 Simulator
  - 2. 8052 Simulator**
  3. Editplus
  4. Editor
7. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมในการทดลองใช้โปรแกรมตามข้อใด?
1. 8051 Simulator
  2. 8052 Simulator
  - 3. Editplus**
  4. Dos Editor
8. การทดลองนั้นอุปกรณ์ที่ใช้แทนสวิตช์เมตริกซ์คือ?
1. Key
  - 2. Keypad**
  3. Switch
  4. ไม่มีข้อใดถูก
9. สวิตช์ที่ใช้ในการทดลองนี้ เมื่อกดครั้งที่ 1จะเป็นอย่างไร?
- 1. สวิตซ์ทำงาน**
  2. สวิตซ์ไม่ทำงาน
  3. แล้วแต่จะกำหนด
  4. ผิดทุกข้อ
10. จากการทดลองเรื่องสวิตซ์ ผลการทดลองเป็นอย่างไร?
1. ค่าที่พอร์ต 4 เปลี่ยนแปลง
  2. ค่าที่พอร์ต 3 เปลี่ยนแปลง
  3. ค่าที่พอร์ต 2 เปลี่ยนแปลง
  - 4. ค่าที่พอร์ต 1 เปลี่ยนแปลง**
11. การทำ Debounce สามารถทำได้กี่วิธี?
1. 4 วิธี
  2. 3 วิธี
  - 3. 2 วิธี**
  4. 1 วิธี

12. ข้อใดไม่ใช่การแก้ Debounce โดยวิธีทางฮาร์ดแวร์?
1. การนำແນกຕມາຕໍ່เป็น RS ฟลิปฟลอป เพื่อแก้การสั้นของสวิตช์
  2. การใช้ฟลิปฟลอปมาแก้ปัญหาสวิตช์
  3. การแก้ปัญหาสวิตช์โดยใช้ Schmitt Trigger
  - 4. การใช้วิธีการอินเทอร์รัพท์**
13. Keypad ในโปรแกรม 8052 Simulator เป็นแบบใด?
1. 2X3
  2. 4X3
  3. 4X4
  - 4. 4X5**
14. ในการทดลองบทที่ 4 ปุ่ม Keypad ในโปรแกรม 8052 Simulator ที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมดกี่ปุ่ม?
1. 20 ปุ่ม
  2. 18 ปุ่ม
  - 3. 16 ปุ่ม**
  4. 12 ปุ่ม
15. สวิตช์เมตริกซ์ขนาด 3x2 จะต่อสวิตช์ได้ 6 ตัว ใช้จำนวนบิตควบคุมกี่บิต?
1. 6 บิต
  - 2. 5 บิต**
  3. 4 บิต
  4. 3 บิต

**แบบฝึกหัดบทที่ 5**  
**เรื่องการใช้งานสวิตช์กับแอลอีดี**

1. คำสั่ง JNB P3.0,LED1 มีความหมายตรงกับข้อใด?
  1. กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 1 ไปยังลabeled LED1
  - 2. กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 0 ไปยังลabeled LED1**
  3. ย้ายข้อมูลจาก LED1 มาเก็บไว้ที่ P3.0
  4. ย้ายข้อมูลจาก P3.0 มาเก็บไว้ที่ LED1
2. คำสั่ง MOV P0,#01H เมื่อ P0 ต่อกับภาคแสดงผล LED จะมีผลเป็นอย่างไร?
  1. LED ตัวที่ 4 ติดตัวอื่นดับ
  - 2. LED ตัวที่ 1 ติดตัวอื่นดับ**
  3. LED ดับเฉพาะตัวที่ 1
  4. LED ดับหมดทุกตัว
3. คำสั่งในข้อใดผิด?
  - 1. MOV P2,#0A**
  2. MOV P1,#02
  3. JNB P3.5,SETBIT
  4. JB P3.0,SETBIT
4. คำสั่งใดถูกต้อง?
  1. KEYPAD: DB 00000001B, 0AH, 00010201B, 00D
  2. KEYPAD: DB 03D,07D,0AD,05D
  - 3. KEYPAD: DB 01H,02H,03H,0AH**
  4. KEYPAD: DB 01,02,03,0A
5. จากการทดลองสามารถทำการแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องโดยกดคีย์ลัดใด?
  1. Shift+Ctrl+1
  2. Alt+Ctrl+1
  3. Shift +1
  - 4. Ctrl+1**

6. หากมีข้อผิดพลาดในการแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องให้ตรวจสอบในไฟล์นามสกุลใดจึงจะทราบบรรทัดตำแหน่งที่ผิด?
1. .EXE
  2. .ASM
  3. .LOG
  4. .LST
7. การเขียนโปรแกรมที่ใช้สวิตช์เมตริกซ์4X4 ในการกำหนดปุ่มใช้อะไรเป็นเงื่อนไข?
1. ค่าประจำปุ่ม
  2. ค่าประจำแถว
  3. ค่าประจำคอลัมน์
  4. ไม่มีข้อใดถูก
8. ข้อใดกล่าวถูก?
1. ค่าประจำปุ่มแต่ละปุ่มของสวิตช์เมตริกซ์นั้นจะต้องมีค่าที่ไม่เหมือนกัน
  2. ค่าประจำปุ่มแต่ละปุ่มของสวิตช์เมตริกซ์นั้นจะต้องมีค่าที่เหมือนกัน
  3. ค่าประจำปุ่มและค่าที่จะแสดงออกของสวิตช์เมตริกซ์ต้องแตกต่างกัน
  4. ข้อ 1 และข้อ 3 กล่าวถูก
9. ผลจากการทดลองการแสดงผลสถานะการกดสวิตช์โดยใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับเป็นอย่างไร?
1. เมื่อกดสวิตช์ตัวใด LEDตัวนั้นกระพริบ3ครั้งแล้วดับ
  2. เมื่อกดสวิตช์ตัวใด LEDตัวนั้นสว่างตัวอื่นดับ
  3. เมื่อกดสวิตช์ตัวใด LEDตัวนั้นดับตัวอื่นสว่าง
  4. เมื่อกดสวิตช์ตัวใด LEDตัวนั้นสว่างค้างตลอด
10. ผลการทดลองแสดงผลเลขฐานสองตามหมายเลขสวิตช์ที่กำหนดโดยใช้สวิตช์เมตริกซ์เป็นอย่างไร?
1. ภาคแสดงผล LED แสดงผลค่าประจำปุ่ม
  2. ภาคแสดงผล LED แสดงผลค่าตำแหน่งของปุ่ม
  3. ภาคแสดงผล LED แสดงผลค่าข้อมูลประจำปุ่ม
  4. ไม่มีข้อใดถูก

## แบบฝึกหัดบทที่ 6

## เรื่องการใช้งานสวิตช์กับแอลอีดีเจ็ดส่วน

1. ไอซีเบอร์ใดทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับส่วนการแสดงผล 7 Segment?
  1. เบอร์ 74LS04
  2. เบอร์ 74LS145
  3. เบอร์ 74LS245
  4. เบอร์ 74LS248
2. คำสั่งเพิ่มค่าในหน่วยความจำขึ้น 1 คำคือคำสั่งในข้อใด?
  1. DEC
  2. INC
  3. JNB
  4. ADD
3. ไอซีเบอร์ 74LS145 ทำหน้าที่ใด?
  1. เป็นบัฟเฟอร์ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับส่วนการแสดงผล 7 Segment
  2. เป็นตัวกำหนดการแสดงผลแต่ละหลักของส่วนการแสดงผล 7 Segment
  3. เป็นตัวจ่ายความถี่ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ทำงานตามจังหวะที่กำหนด
  4. ไม่มีข้อใดถูก
4. การทดลองนับขึ้นและนับลงตั้งแต่ 00-99 โดยใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับกระบวนการใดเกี่ยวข้องกับการทดลอง?
  1. ส่วนโปรแกรมย่อยการเพิ่มค่า
  2. ส่วนโปรแกรมย่อยการลดค่า
  3. ส่วนการแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์
  4. ถูกทุกข้อ
5. ผลที่ได้จากการทดลองนับขึ้นและนับลงตั้งแต่ 00-99 โดยใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับเป็นอย่างไร?
  1. กดสวิตช์ 1 นับขึ้น กดสวิตช์ 2 นับลง
  2. กดสวิตช์ 2 นับลง กดสวิตช์ 2 นับขึ้น
  3. กดสวิตช์ 1 นับขึ้น กดสวิตช์ 8 นับลง
  4. กดสวิตช์ใดๆ นับขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หากข้อมูลที่จะส่งออกเป็นข้อมูลที่หลากหลายวิธีการเขียนโปรแกรมใดช่วยให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น?

1. การตรวจสอบเพิ่มค่าในรีจิสเตอร์ขึ้นทีละ 1 ค่า
2. การตรวจสอบลดค่าในรีจิสเตอร์ลงทีละ 1 ค่า
3. การวนลูป

**4. การเปิดตาราง**

7. คำสั่ง CJNE A,#OFH,ROWO\_IN มีความหมายอย่างไร?

1. เพิ่มค่าในรีจิสเตอร์ A ขึ้น 1 ค่าและตรวจสอบหากมีค่าเท่ากับ OFH ให้กระโดดไปที่ ROWO\_IN
2. ลดค่าในรีจิสเตอร์ A ลง 1 ค่าและตรวจสอบหากมีค่าเท่ากับ OFH ให้กระโดดไปที่ ROWO\_IN
3. **ตรวจสอบค่าในรีจิสเตอร์ A หากมีค่าเท่ากับ OFH ให้กระโดดไปที่ ROWO\_IN หากไม่เท่ากับ OFH ให้ทำคำสั่งถัดไป**
4. ตรวจสอบค่าในรีจิสเตอร์ A หากไม่เท่ากับ OFH ให้กระโดดไปที่ ROWO\_IN หากมีค่าเท่ากับ OFH ให้ทำคำสั่งถัดไป

8. กระบวนการของโปรแกรมย่อยตรวจสอบสวิตช์เมตริกซ์ทุกปุ่มข้อใดกล่าวถูกต้อง?

1. ตรวจสอบเฉพาะแถวแนวนอนเท่านั้น
2. ตรวจสอบเฉพาะแถวแนวตั้งเท่านั้น
3. **ตรวจสอบทั้งแถวแนวตั้งและแถวแนวนอน**
4. ผิดทุกข้อ

9. คำสั่ง ANL A,#OFH มีความหมายอย่างไร?

1. นำค่า OFH แอนกับรีจิสเตอร์ B แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A
2. **นำค่า OFH แอนกับรีจิสเตอร์ A แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A**
3. นำค่าในรีจิสเตอร์ A แอนกับค่า OFH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ B
4. นำค่าในรีจิสเตอร์ B แอนกับค่า OFH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ A

10. ผลที่ได้จากการทดลองแสดงค่าตามแป้นกดออกทาง 7 Segment เป็นอย่างไร?

1. เมื่อกดสวิทช์มีการแสดงผลออกทาง 7 Segment ตามข้อมูลในโปรแกรม
2. เมื่อกดสวิทช์มีการแสดงผลออกทาง 7 Segment เป็นเลขฐานสิบ
3. เมื่อกดสวิทช์มีการแสดงผลออกทาง 7 Segment เป็นเลขฐานสองตามข้อมูลในโปรแกรม
4. เมื่อกดสวิทช์มีการแสดงผลออกทาง 7 Segment และส่วนแสดงผล LED ตามข้อมูลในโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบฝึกหัดบทที่ 7**  
**เรื่องรู้จักกับมอเตอร์**

1. คุณสมบัติของมอเตอร์คืออะไร?
  1. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า
  - 2. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล**
  3. เปลี่ยนพลังงานแม่เหล็กเป็นพลังงานไฟฟ้า
  4. ไม่มีข้อใดถูก
2. โครงสร้างของมอเตอร์ส่วนที่เคลื่อนที่เรียกว่าอะไร?
  1. ENDBELL
  2. STATOR
  - 3. ROTOR**
  4. SHAFT
3. มอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้หลักการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าจากขดลวดมาทำให้เกิดการหมุนคือมอเตอร์ชนิดใด?
  1. มอเตอร์กระแสตรง
  - 2. มอเตอร์กระแสสลับ**
  3. มอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ
  4. มอเตอร์ชนิดพิเศษ
4. มอเตอร์ที่ต้องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านเข้าไปในขดลวดอาร์เมเจอร์เพื่อให้เกิดการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดมอเตอร์จึงหมุนได้
  - 1. มอเตอร์กระแสตรง**
  2. มอเตอร์กระแสสลับ
  3. มอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ
  4. มอเตอร์ชนิดพิเศษ
5. เหตุใดเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่สามารถป้อนกระแสไฟที่ขดลวดของรีเลย์โดยตรง?
  1. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่ามากเกินไป
  - 2. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่าน้อยเกินไป**
  3. เนื่องจากรีเลย์ต้องใช้ไฟกระแสสลับในการขับ
  4. เนื่องจากรีเลย์ต้องใช้ไฟกระแสตรงในการขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วิธีการควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเรียกวิธีการนี้ว่าอะไร?
1. การชิงโครโนซ์โดยความสูงของพัลส์
  2. การชิงโครโนซ์โดยความกว้างของพัลส์
  3. การมอดูเลชันทางความสูงของพัลส์
  4. การมอดูเลชันทางความกว้างของพัลส์
7. ข้อใดถูกต้อง?
1. ค่าดีวีดีไซเคิล = (ช่วงของความสูงสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
  2. ค่าดีวีดีไซเคิล = (ช่วงของเข้าถึงสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%
  3. ค่าดีวีดีไซเคิล = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%
  4. ค่าดีวีดีไซเคิล = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
8. สเต็ปป์มอเตอร์ชนิดใดที่มีความถูกต้องของตำแหน่งสูงมากและมีความเร็วในการเริ่มหมุนและหยุดสูง อีกทั้งมีการสูญเสียของกำลังงานต่ำ?
1. ชนิดเพอร์มาเนนต์แม็กเนต
  2. ชนิดวาริเอเบิลรีลักแตนซ์
  3. ชนิดไฮบริด
  4. ชนิดแรเออร์เพอร์มาเนนต์แม็กเนต
9. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในการป้อนพัลส์กระตุ้นสเต็ปป์มอเตอร์?
1. แบบเวฟ
  2. แบบ 2 เฟส
  3. แบบ 4 เฟส
  4. แบบครึ่งสเต็ป
10. การป้อนกระแสให้กับขดลวดแต่ละขดของสเต็ปป์มอเตอร์ที่ละขดเรียงลำดับเป็นการขับสเต็ปป์มอเตอร์แบบใด?
1. แบบเวฟ
  2. แบบ 2 เฟส
  3. แบบ 4 เฟส
  4. แบบครึ่งสเต็ป

11. การป้องกันแรงดันย้อนกลับที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กในขณะเกิดการยุบตัวของรีเลย์ ซึ่งอาจจะทำให้ทรานซิสเตอร์เสียหายสามารถทำได้โดยวิธีใด?

1. นำไดโอดต่อขนาดกับความขดลวดของรีเลย์โดยให้ขาคาโอดของไดโอดต่อกับแรงดัน VCC
2. นำไดโอดต่อขนาดกับความขดลวดของรีเลย์โดยให้ขาคาโอดของไดโอดต่อกับแรงดัน VCC
3. นำไดโอดต่ออนุกรมกับความขดลวดของรีเลย์โดยให้ขาคาโอดของไดโอดต่อกับแรงดัน VCC
4. นำไดโอดต่ออนุกรมกับความขดลวดของรีเลย์โดยให้ขาคาโอดของไดโอดต่อกับแรงดัน VCC

12. ค่าตัวชี้เซลล์คืออะไร?

1. ช่วงความกว้างของพัลส์ที่มีสถานะลอจิกต่ำโดยคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์จากความกว้างของพัลส์ทั้งหมด
2. ช่วงความกว้างของพัลส์ที่มีสถานะลอจิกต่ำโดยคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์จากความสูงของพัลส์ทั้งหมด
3. ช่วงความกว้างของพัลส์ที่มีสถานะลอจิกสูงโดยคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์จากความกว้างของพัลส์ทั้งหมด
4. ช่วงความกว้างของพัลส์ที่มีสถานะลอจิกสูงโดยคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์จากความสูงของพัลส์ทั้งหมด

13. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของสเตปป์มอเตอร์เมื่อเปรียบเทียบกับมอเตอร์กระแสตรง?

1. การควบคุมไม่ต้องอาศัยตัวตรวจจับการหมุน
2. ไม่ต้องใช้แปรงถ่าน ดังนั้นจึงทำให้ไม่มีส่วนที่จะต้องสึกหรอ และปัญหาของการสปาร์กที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวน
3. การควบคุมโดยทางวงจรถิจิตอลหรือไมโครโปรเซสเซอร์ทำได้ง่าย และสะดวก
4. ราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับมอเตอร์กระแสตรง

14. การกระตุ้นโดยจ่ายกำลังไฟฟ้าไปที่ขดลวด 2 ขดที่อยู่ใกล้กันในเวลาเดียวกันเรียงถัดกันไปเป็นการขับสเตปป์มอเตอร์แบบใด?

1. แบบเวฟ
2. แบบ 2 เฟส
3. แบบ 4 เฟส
4. แบบครึ่งสเตป

15. การต่อทรานซิสเตอร์ขั้วสเตปป์มอเตอร์แบบใดที่สามารถดึงกระแสได้มากที่สุด?

1. แบบ FixBias
2. แบบ SeftBias
- 3. แบบดาร์ลิ่งตัน**
4. ไม่มีข้อถูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบฝึกหัดบทที่ 8**  
**เรื่องการใช้งานมอเตอร์**

1. การทดลองที่ 1 ใช้วิธีการขับสเตปป์มอเตอร์ด้วยวิธีอะไร?
  1. แบบเวฟ
  2. แบบ 2 เฟส
  3. แบบ 4 เฟส
  4. แบบครึ่งสเตป
2. ข้อมูลในการขับสเตปป์มอเตอร์แบบเวฟตรงกับข้อใด?
  1. DATA: DB 01H,02H,04H,08H
  2. DATA: DB 02H,04H,08H,0AH
  3. DATA: DB 01H,02H,03H,04H
  4. DATA: DB 04H,03H,02H,01H
3. วิธีการเขียนโปรแกรมให้มอเตอร์หมุนไม่รู้จบใช้วิธีใดเหมาะสมที่สุด?
  1. วิธีเปิดตาราง
  2. วิธีกระโดด
  3. วิธีกำหนดเงื่อนไขตัดสินใจ
  4. วิธีการวนลูป
4. ข้อมูล "DB 03H,02H,06H,04H,0CH,08H,09H,01H." ตรงกับวิธีการขับมอเตอร์แบบใด?
  1. แบบเวฟ
  2. แบบ 2 เฟส
  3. แบบครึ่งสเตป
  4. ไม่มีข้อใดถูก
5. หากต้องการให้มอเตอร์หมุนในทิศทางตรงข้ามจากคำสั่ง DB 03H,06H,0CH,09H ทำได้โดยวิธีการใดง่ายที่สุด?
  1. ใช้คำสั่งกระโดด
  2. สร้างเงื่อนไขตรวจสอบการหมุน
  3. สลับตำแหน่งของข้อมูลที่ส่งออก
  4. ใช้คำสั่งวนลูปข้อมูลที่ส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จากการทดลองควบคุมการหมุนของสเตปป์มอเตอร์โดยใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับ ใช้วิธีการใด กำหนดว่าปุ่มไม่ไต่หมุนซ้ายหรือหมุนขวา?

1. เมื่อกดจะทำให้สวิตช์มีโลจิกเป็น 0 ให้กระโดดไปทำคำสั่งย่อยหมุนมอเตอร์
2. เมื่อกดจะทำให้สวิตช์มีโลจิกเป็น 1 ให้กระโดดไปทำคำสั่งย่อยหมุนมอเตอร์
3. กำหนดค่าประจำสวิตช์แล้วกระโดดไปทำคำสั่งย่อยหมุนมอเตอร์
4. กำหนดค่าประจำสวิตช์แล้วสร้างเงื่อนไขตรวจสอบแล้วกระโดดไปทำคำสั่งย่อยหมุนมอเตอร์

7. จากการทดลองควบคุมการหมุนของสเตปป์มอเตอร์โดยใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับ ใช้วิธีการขับมอเตอร์แบบใด?

1. แบบเวฟ
2. แบบ 2 เฟส
3. แบบครึ่งสเตป
4. ไม่มีข้อใดถูก

8. ในการขับมอเตอร์หากมีการกำหนดค่าดีเลย์มากๆจะส่งผลต่อมอเตอร์อย่างไร?

1. มอเตอร์หมุนผิดจังหวะ
2. มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา
3. มอเตอร์หมุนเร็วขึ้น
4. มอเตอร์หมุนช้าลง

9. ผลที่ได้จากการทดลองที่ 4 มีผลเป็นอย่างไร?

1. เมื่อกดสวิตช์ 1 มอเตอร์หมุนเร็ว กดสวิตช์ 2 มอเตอร์หมุนช้า
2. เมื่อกดสวิตช์ 2 มอเตอร์หมุนเร็ว กดสวิตช์ 1 มอเตอร์หมุนช้า
3. เมื่อกดสวิตช์ 1 มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา กดสวิตช์ 2 มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา
4. เมื่อกดสวิตช์ 2 มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา กดสวิตช์ 1 มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

10. ในการทดลองที่ 4 เมื่อทำการกดสวิตช์ S1ค้างตลอดผลที่ได้จะเป็นอย่างไร?

1. มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา 1 รอบแล้วหยุด
2. มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา 1 รอบแล้วหยุด
3. มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกาตลอด
4. มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาตลอด

## แบบทดสอบหลังเรียน

1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ได้ถูกคิดค้นโดยบริษัทใด?
  1. Microsoft
  - 2. Intel**
  3. AMD
  4. Sumsung
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลางขนาดกี่บิต?
  1. 4 บิต
  - 2. 8 บิต**
  3. 16 บิต
  4. 32 บิต
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C52 มีหน่วยความจำภายในขนาดเท่าใด?
  1. 4 กิโลไบต์
  - 2. 8 กิโลไบต์**
  3. 16 กิโลไบต์
  4. 32 กิโลไบต์
4. โปรแกรม แอสเซมเบลอร์ SXA51 สามารถแปลงไฟล์ที่มีนามสกุล “.ASM” ให้เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลใด?
  1. .DOC
  2. .TXT
  3. .LST
  - 4. .HEX**
5. MCS-51 สามารถติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลได้สูงสุดชนิดละกี่ตำแหน่ง?
  1. 65,516 ตำแหน่ง
  2. 65,526 ตำแหน่ง
  - 3. 65,536 ตำแหน่ง**
  4. 65,556 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนประมวลผลทางคณิตศาสตร์และส่วนควบคุม อยู่ในส่วนใดของไมโครคอนโทรลเลอร์?

1. หน่วยประมวลผลกลาง

2. อุปกรณ์เอาต์พุต/อินพุต

3. หน่วยความจำ

4. ส่วนควบคุมบัส

7. การต่อสวิตช์แบบเดี่ยวเหมาะกับงานประเภทใด?

1. ระบบที่ต้องการสวิตช์มาก

2. ระบบที่ต้องการสวิตช์น้อย

3. ระบบที่ต้องการสวิตช์ปานกลาง

4. ระบบที่ไม่ต้องการฯ สวิตช์หลายตัว

8. ข้อดีของสวิตช์เมตริกซ์คือ?

1. ไม่ยุ่งยากในการออกแบบ

2. ไม่ต้องมีการควบคุมสวิตช์

3. ไม่เปลืองแถวในการใช้งาน

4. ไม่เปลืองพอร์ตในการต่อใช้งาน

9. ในการใช้สวิตช์เมตริกซ์แบบ 4x4 จะต้องใช้พอร์ตใช้งานกี่พอร์ต?

1. 4 พอร์ต

2. 3 พอร์ต

3. 2 พอร์ต

4. 1 พอร์ต

10. การทดลองนี้ใช้อุปกรณ์ที่ใช้แทนสวิตช์เมตริกซ์คือ?

1. Key

2. Switch

3. Keypad

4. ไม่มีข้อใดถูก

11. โดยปกติ LED หนึ่งดวงหรือ 1 เซกเมนต์จะต้องการกระแสประมาณกี่มิลลิแอมป์?

1. 10 mA

2. 20 mA

3. 30 mA

4. 40 mA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. วิธีการขับ LED ให้ติดเพื่อแสดงผลทำได้โดยการ?
1. ขับด้วยลอจิก "1" เท่านั้น
  2. ขับด้วยลอจิก "0" เท่านั้น
  3. **ขับด้วยลอจิกใดก็ได้**
  4. ไม่มีข้อใดถูก
13. คำสั่ง MOV P0,#01H เมื่อ P0 ต่อกับภาคแสดงผล LED 4 ตัวจะมีผลเป็นอย่างไร?
1. LED ตัวที่ 4 ติดตัวอื่นดับ
  2. **LED ตัวที่ 1 ติดตัวอื่นดับ**
  3. LED ดับเฉพาะตัวที่ 1
  4. LED ดับหมดทุกตัว
14. 7 segment นิยมใช้ในอะไร?
1. การแสดงผลเป็นตัวเลข
  2. การแสดงผลเป็นตัวอักษร
  3. **การแสดงผลเป็นทั้งตัวเลขและตัวอักษร**
  4. ไม่มีข้อใดถูก
15. การมัลติเพล็กซ์ 7 Segment ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้รับ?
1. ทำให้ขนาดของแหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้าเล็กลง
  2. ส่งผลให้ขนาดโดยรวมของระบบเล็กลงด้วย
  3. ช่วยลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้
  4. **ทำให้อุปกรณ์เล็กลง**
16. คำสั่ง JNB P3.0,LED1 มีความหมายตรงกับข้อใด?
1. ย้ายข้อมูลจาก P3.0 มาเก็บไว้ที่ LED1
  2. ย้ายข้อมูลจาก LED1 มาเก็บไว้ที่ P3.0
  3. **กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 0 ไปยังลาเบล LED1**
  4. กระโดดเมื่อ P3.0 ค่าเท่ากับ 1 ไปยังลาเบล LED1
17. คำสั่งในข้อใดผิด?
1. **MOV P2,#0A**
  2. MOV P1,#02
  3. JNB P3.5,SETBIT
  4. JB P3.0,SETBIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. จากการทดลองสามารถทำการแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่องโดยกดคีย์ลัดใด?

1. **Ctrl+1**
2. Shift +1
3. Alt+Ctrl+1
4. Shift+Ctrl+1

19. คำสั่งใดถูกต้อง?

1. KEYPAD: DB 00000001B, 0AH, 00010201B, 00D
2. **KEYPAD: DB 01H,02H,03H,0AH**
3. KEYPAD: DB 03D,07D,0AD,05D
4. KEYPAD: DB 01,02,03,0A

20. คำสั่งเพิ่มค่าในหน่วยความจำขึ้น 1 ค่าคือคำสั่งในข้อใด?

1. DEC
2. **INC**
3. JNB
4. ADD

21. คำสั่ง ANL A,#0FH มีความหมายอย่างไร?

1. นำค่า 0FH แอนกับรีจิสเตอร์ B แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A
2. นำค่าในรีจิสเตอร์ A แอนกับค่า 0FH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ A
3. **นำค่า 0FH แอนกับรีจิสเตอร์ A แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ที่รีจิสเตอร์ A**
4. นำค่าในรีจิสเตอร์ B แอนกับค่า 0FH แล้วเก็บค่าไว้ที่รีจิสเตอร์ A

22. คุณสมบัติของมอเตอร์คืออะไร?

1. เปลี่ยนพลังงานแม่เหล็กเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. **เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล**
3. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า
4. ไม่มีข้อใดถูก

23. โครงสร้างของมอเตอร์ส่วนที่เคลื่อนที่เรียกว่าอะไร?

1. ENDBELL
2. STATOR
3. SHAFT
4. **ROTOR**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. เหตุใดเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่สามารถป้อนกระแสไฟที่ขดลวดของรีเลย์โดยตรง?

1. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่าน้อยเกินไป
2. เนื่องจากกระแสเอาต์พุตมีค่ามากเกินไป
3. เนื่องจากรีเลย์ต้องให้ไฟกระแสสลับในการขับ
4. เนื่องจากรีเลย์ต้องให้ไฟกระแสตรงในการขับ

25. สเต็ปปีงมอเตอร์ชนิดใดที่มีความถูกต้องของตำแหน่งสูงมากและมีความเร็วในการเริ่มหมุนและหยุดสูง อีกทั้งมีการสูญเสียของกำลังงานต่ำ?

1. ชนิดไฮบริด
2. ชนิดวาริเอเบิลรีลักแทนซ์
3. ชนิดเพอร์มาเนนต์แม็กเนต
4. ชนิดแอร์เรธเพอร์มาเนนต์แม็กเนต

26. ข้อใดถูกต้อง?

1. ค่าดีวีทีไอเซลล์ = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
2. ค่าดีวีทีไอเซลล์ = (ช่วงของสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%
3. ค่าดีวีทีไอเซลล์ = (ช่วงของความสูงสัญญาณพัลส์/ความสูงเฉลี่ยของสัญญาณ) X100%
4. ค่าดีวีทีไอเซลล์ = (ช่วงของเข้าถึงสัญญาณพัลส์/คาบเวลาทั้งหมดของสัญญาณ) X100%

27. วิธีการเขียนโปรแกรมให้มอเตอร์หมุนไม่รู้จักใช้วิธีใดเหมาะสมที่สุด?

1. วิธีเปิดตาราง
2. วิธีกระโดด
3. วิธีการวนลูป
4. วิธีกำหนดเงื่อนไขตัดลีนใจ

28. หากต้องการให้มอเตอร์หมุนในทิศทางตรงข้ามจากคำสั่ง DB 03H,06H,0CH,09H ทำได้โดยวิธีการใดง่ายที่สุด?

1. สร้างเงื่อนไขตรวจสอบการหมุน
2. สลับตำแหน่งของข้อมูลที่ส่งออก
3. ใช้คำสั่งวนลูปข้อมูลที่ส่งออก
4. ใช้คำสั่งกระโดด

29. ในการจับมอเตอร์หากมีการกำหนดค่าดีเลย์มาก ๆ จะส่งผลต่อมอเตอร์อย่างไร?

1. มอเตอร์หมุนช้าลง
2. มอเตอร์หมุนเร็วขึ้น
3. มอเตอร์หมุนผิดจังหวะ
4. มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา

30. การลื่นของหน้าสัมผัสของสวิตช์ทำให้เกิดการแกว่งของสัญญาณที่เรียกว่า?

1. Bounce
2. Debounce
3. Handwave Debounce
4. Soft Debounce



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นายจรัญ ถาวรศรีสกุล

วัน เดือน ปีเกิด

9 กันยายน พ.ศ. 2526

ภูมิลำเนา

12 หมู่ 7 ตำบลอุโลกสีห์มีน อำเภอท่ามะกา  
จังหวัดกาญจนบุรี 71130

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนบ้านแจรงาม จังหวัดกาญจนบุรี

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนธีรศาสตร์ จังหวัดกาญจนบุรี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

ปริญญาตรี

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ด้านการสื่อสารโทรคมนาคม

ความสนใจพิเศษ

ไม่เรียนไม่รู้ ไม่สู้ไม่เก่ง ไม่แข่งต้องขยัน

คติพจน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นายสรพงศ์ คุ้มแก้ว

วัน เดือน ปีเกิด

2 เมษายน พ.ศ. 2527

ภูมิลำเนา

89 หมู่ 6 ตำบลแม่แตง อำเภอแม่แตง  
จังหวัดเชียงใหม่ 50150

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนสันมหาพนวิทยา จังหวัดเชียงใหม่

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ปริญญาตรี

สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ความสนใจพิเศษ

ด้านการออกแบบเว็บไซต์

คติพจน์

ค่าของคนอยู่ที่ผลของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้