

## ปฏิญานิพนธ์

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

E-LEARNING ON ELECTRICAL CIRCUIT ANALYSIS



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

75151

24 ต.ค. 2550

b. 118 1A 209  
i.....

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาวิศวกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
 E-Learning on Electrical Circuit Analysis

ชื่อนักศึกษา 1. นายวิรุช ดำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340  
 2. นายปิยะบุตร สิงติ รหัสประจำตัว 48035505

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
 สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม และ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.สุระชัย พิมพ์สาลี

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. รศ.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์	
2. รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
3. อ.พรพิมล ฉายวิศรี	
4. อ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์	
5. อ.สุระชัย พิมพ์สาลี	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพฤหัสบดีที่ 12 เดือนเมษายน พ.ศ. 2550 เวลา 10.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(รศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่ 4 เดือน พ.ศ. 50



<BT492202>

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
E-Learning on Electrical Circuit Analysis

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรม Flash MX , Dreamweaver MX และ PHP ในการออกแบบบทเรียนเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
2. เพื่อออกแบบสคริปต์ โครงสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
3. เพื่อสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
5. เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้ในการผลิตบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เกี่ยวกับโปรแกรม Flash MX และโปรแกรมเสนออื่นๆ ในการออกแบบบทเรียน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
2. ได้สคริปต์ โครงสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
3. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
4. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ที่มีคุณภาพ
5. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ไปใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
นักศึกษา	นายวิวุธ คำแสงสวัสดิ์ นายปิยะบุตร ลิงติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี
หลักสูตร	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา	2549

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ภายในประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาจำนวน 3 บท คือ บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบจตุรรม บทที่ 3 ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบวงรอบ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละบท โดยใช้โปรแกรม Flash MX และโปรแกรม Photoshop 7 ในการออกแบบและสร้างเนื้อหา ซึ่งบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เป็นไปในลักษณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการโต้ตอบ อีกทั้งผู้เรียนสามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่าของอุปกรณ์ต่างๆ ในบทเรียนได้ มีทั้งภาพและสื่อที่ช่วยกระตุ้นให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ซึ่งทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.41$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.48$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	E-Learning on Electrical Circuit Analysis
<b>Students</b>	Mr. Rawiwut Damsaengsawat Mr. Piyabut Singti
<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>Program in</b>	Electronics Engineering
<b>Academic Year</b>	2006

### ABSTRACT

This thesis presents Electrical Circuit Analysis via e-learning using Macromedia Flash MX and Adobe Photoshop 7. The content are consisted of 3 lessons, lesson 1 : Kirchhoff ' Law, lesson 2 :Node Analysis, lesson 3 :Loop Analysis, especially pre-testing, post-testing and post exercises in each lesson. The technique that attract learners and increase more performance of our learning system are interactive e-learning which learner can adjust parameters of circuit's device, bright color and interesting picture, and particularly exercises for learner. The result of assessment from qualified person are good ( $\bar{x}=4.41$ ) from content quality and excellent ( $\bar{x}=4.48$ ) in term of media production technique.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท และ อาจารย์สุระชัย พิมพ์สวัสดิ์อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ร่วม รวมทั้งอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์วิศวกรรมทุกๆ ท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและวิธีการ แก้ปัญหาในการทำงาน ตลอดจนจนถึงข้อมูลและอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลองโครงการ และในการ จัดทำปริญญาโทฉบับนี้ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสำนักหอสมุดกลางที่ช่วย อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ กำลังใจอันยิ่งใหญ่ของ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้ความสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่าง ทางด้านการศึกษาทางด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำปริญญาโทครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่วิภา ยอด พิจิตร และเพื่อนๆ ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาแนะนำและร่วมเป็นกำลังใจในการทำปริญญาโท ซึ่งในโอกาสนี้ คณะผู้จัดทำจึงขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	1
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	1
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	1
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	3
2.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต	3
2.1.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต	4
2.1.3 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต	4
2.1.4 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	5
2.2 ความหมายของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	8
2.2.1 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนบนเว็บ	8
2.2.2 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.2.3 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning) และ WBI	9
2.2.4 มิติการนำเสนอเนื้อหา	10
2.2.5 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน	11
2.2.6 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.3 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)	12
2.4 ระบบบริหารการเรียนหรือ Learning Management System	17
2.5 การใช้งานโปรแกรม (Dreamweaver MX) เบื้องต้น	17
2.5.1 การสร้างตาราง	18
2.5.2 การแทรกรูปภาพ	19
2.6 การใช้งานโปรแกรม Flash MX เบื้องต้น	22
2.6.1 องค์ประกอบของ Flash2	22
2.6.2 การกำหนด Actions ให้กับ Frame	26
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	28
3.1 การออกแบบ	28
3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)	28
3.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา	28
3.1.3 การสร้าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	29
3.1.4 ลักษณะในการนำเสนอ	36
3.2 การสร้างบทเรียน	37
3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน	37
3.3 การสร้างภาพที่ใช้ในบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash	38
3.3.1 การทำงานของ Tool Box	39
3.3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Photoshop 7	40
3.3.3 ตัวอย่างประกอบการทำงาน	46
3.4 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Photoshop7	49
3.4.1 การทำงานของ Tools	49
3.4.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Photoshop 7	53
3.4.3 ตัวอย่างประกอบการทำงาน	56
3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	58
3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน	59
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	61
4.1 วิธีดำเนินการทดลอง	61
4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง	61
4.3 คุณภาพของบทเรียน	62
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	62
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ	63
4.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน	63
บทที่ 5 บทสรุป	65
5.1 สรุป	65
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	65
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	68
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	70
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	76
ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	81
ประวัติผู้แต่ง	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การใส่ค่าในช่องต่างๆ เพื่อกำหนดค่าของตาราง	19
2.2 ต่างรายการบอกการใส่ค่าของ Properties	21
2.3 อธิบายแถบคำสั่ง (Menu Bar)	23
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	29
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	31
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	32
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	33
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	34
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	35
3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	35
4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	62
4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การเลือกสัญลักษณ์ตาราง	18
2.2 หน้าจอกำหนดของตาราง	18
2.3 หน้าตาของตาราง	19
2.4 การทำ Webpage	19
2.5 การเลือกไฟล์รูปภาพ	20
2.6 การเกิด PopUp	20
2.7 หน้าต่าง Properties	21
2.8 หน้า Flash	22
2.9 การ Scene	23
2.10 หน้าต่างที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุ	23
2.11 การ Panel Tranform	24
2.12 Panel Color Mixer	24
2.13 Panel Properties	25
2.14 Panel Action	25
2.15 การ Actions ให้กับ Frame	26
2.16 หน้าต่าง Actions	27
3.1 ขั้นตอนการสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	37
3.1 (ต่อ) ขั้นตอนการสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	38
3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	39
3.3 การเข้าโปรแกรม Flash MX	41
3.4 การเตรียมการสร้างชิ้นงานใหม่	41
3.5 การนำชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library	42
3.6 ชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมเก็บไว้ใน Library เรียบร้อยแล้ว	43
3.7 การกำหนดเฟรมให้ชิ้นงาน	43
3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button	44
3.9 ตัวอย่างการสร้างปุ่มกดในการเชื่อมโยง	45
3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง goto And Stop ในการเชื่อมโยง	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.11 การ Open ไฟล์รูปวงจร	46
3.12 การ Scale ให้ได้ขนาดของรูปวงจร	47
3.13 Scale ให้ได้ขนาดของรูปลูกศร	47
3.14 การกำหนดจุดเริ่มต้นของลูกศร	48
3.15 การสร้าง Animation	48
3.16 การใช้ Create Motion Tween	49
3.17 ลักษณะที่ได้เมื่อทำเสร็จ	49
3.18 Tools	50
3.19 การเข้าโปรแกรม Photoshop 7	53
3.20 หน้าแรกของโปรแกรม Photoshop 7	54
3.21 การสร้างไฟล์ใหม่	54
3.22 การสร้างรูป	55
3.23 การนำรูปที่สร้างมาต่อเป็นวงจร	55
3.24 การ Save ไฟล์	56
3.25 Crop	56
3.26 รูปวงจรที่เปิดมา	57
3.27 ใช้เครื่องมือ Crop	57
3.28 รูปที่ Crop แล้ว	58
3.29 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ	59
4.1 ผังงานการทดลอง	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการเรียนการสอนภายในชั้นเรียน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ต้องทำความเข้าใจ จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการกลับมาทำความเข้าใจในเรื่องเดิมซ้ำๆ กันหลายครั้ง ซึ่งการเรียนการสอนในชั้นเรียนไม่สะดวกจึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถได้รับความรู้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

### 1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

คณะผู้จัดทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าขึ้นมาเพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาและนักศึกษาที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียนในเวลาเรียน ได้เข้ามาศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม ซึ่งบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า แบบจุลรวม และ แบบวงรอบ จะแบ่งมีเนื้อหาออกเป็น 3 บท คือ บทที่ 1 ทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์ บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจุลรวม บทที่ 3 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ ซึ่งเป็นไปในลักษณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการโต้ตอบ อีกทั้งผู้เรียนสามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่า ของอุปกรณ์ต่างๆ ในบทเรียนได้ โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบการเรียนรู้ในแต่ละบทอย่างมีระบบและน่าสนใจ ซึ่งสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

### 1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผ่านการเรียนและทำแบบทดสอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้านี้แล้ว ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจุลรวม และ ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ จนสามารถนำไปวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าจริงได้ โดยบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า จะผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับผลการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.5

### 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า แบบจุลรวม และ แบบวงรอบ มีจำนวน 3 บทดังนี้

- 1.1 บทที่ 1 ทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2 บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจตุรวม
- 1.3 บทที่ 3 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ
2. มีแบบทดสอบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. มีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละบท
4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
5. บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ต้องผ่านการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 3.5

### 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้จะเข้าไปในลักษณะของซอฟต์แวร์เพียงอย่างเดียว ซึ่งการทำงานระยะแรกเริ่มต้นจากการศึกษาเนื้อหารายวิชาและโปรแกรมที่จะสร้างบทเรียน หลังจากนั้นก็ทำการเขียนสคริปต์บทเรียน และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เมื่อได้แล้วก็นำสคริปต์มาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เมื่อโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งต่อไป

### 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา จุดมุ่งหมายของโครงการ สมมติฐานของโครงการ ขีดความสามารถของโครงการและเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโครงการซึ่งประกอบด้วยความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ต ความหมายของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง องค์ประกอบของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง การใช้งานโปรแกรม Dreamwever MX เบื้องต้น โปรแกรม Flash MX เบื้องต้น การใช้งาน โปรแกรม Photoshop

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาเกี่ยวกับ การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียน การสร้างและการทำงานของโปรแกรม การใช้เครื่องมือหาคุณภาพของบทเรียน และการทำงาน

บทที่ 4 ประกอบด้วยการทดลองและผลการทดลอง การใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเพื่อหาคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวทางในการพัฒนา

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

##### 2.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พริททิพย์ โล่ห์เลิศ (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบต่างชนิด รวมทั้งสายเคเบิลผู้ใช้งานจำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์ และเครื่องมือช่วยในการสื่อสารต่างๆ ในแนววิชาการ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) หมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารจะถูกส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก และไม่ได้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ แต่เป็นสิ่งที่รวมไปด้วยคอมพิวเตอร์ สายเคเบิล และคนจำนวนมากในแง่มุมทางด้านอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พูดคุยกับเครื่องอื่นได้โดยใช้ข้อกำหนดที่เรียกว่า TCP/IP เป็นกฎเกณฑ์ที่กำหนดวิธีการที่ข่าวสารจะถูกส่งไประหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อกำหนดที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) ของการสื่อสารจะอนุญาตให้ต่างชนิดกันให้เป็นระบบปฏิบัติการต่างกันสามารถติดต่อกันได้

อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือ ใช้โปรโตคอล TCP/IP ทำให้คอมพิวเตอร์ทั้งหลายในเครือข่ายแห่งนี้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวก รวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใดๆ อาจจะเป็นตัวอักษร ข้อความ ภาพ หรือเสียง (สมใจ บุญศิริ.2538: 5)

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลกเพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย เป็นต้น อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิตานนท์ มลิตอง.2539: 234)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารจากคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปตัวอักษร ข้อความ ภาพ และเสียง ได้อย่างสะดวก และรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบ และต่างชนิดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือ ไอที (IT) ซึ่งหมายถึง ความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บรวบรวมคอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้วยการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือ สายเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นที่ยอมรับทั้งบริการและเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากร และองค์กร (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538: 17)

### 2.1.3 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

การศึกษาที่มีคุณภาพ หมายถึง การศึกษาที่ทั่วถึง และเพียงพออันจะส่งผลให้พลเมืองในสังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่รวมทั้งช่วยจัดและบรรเทาปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนที่จะยกระดับการศึกษา เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อันเป็นความจำเป็นเร่งด่วนของประเทศอันจะเห็นได้จากการจัดสรรงบประมาณแผ่นดินจำนวนมากไปดำเนินการศึกษา

เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพตามความต้องการของประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ การสร้างเสริมกระบวนการจัดการศึกษาที่รัฐบาลสามารถจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุดด้วยงบประมาณต่ำสุด รัฐบาลสามารถกระจายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง โดยไม่ต้องคำนึงถึงวัยเพศ ฐานะ หรือความห่างไกลของสถานที่ หากรัฐบาลใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

วิทยาการคอมพิวเตอร์ช่วยให้การถ่ายทอดทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดที่ยากๆ ให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว เข้าใจง่ายและสนุกสนาน ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและมีมาตรฐาน แม้ไม่สามารถที่จะแทนครูได้ แต่ก็สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูไม่ต้องเสียเวลาสอนหน้าชั้นเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น ครูเองสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านวิชาการและเทคนิคการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ได้

การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีสมรรถนะเช่นนี้ จึงเป็นการลงทุนที่ต่ำและคุ้มค่าเมื่อพิจารณาผลที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในการพัฒนาบุคลากรของรัฐ ความรู้และเทคนิคในด้านต่างๆ เช่น การเกษตร การแพทย์ จะกระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับการศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่จะขาดไม่ได้ และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง (เสรี เพิ่มชาติ. 2530:32)

การจัดการศึกษาในอนาคตเป็นที่คาดหมายกันว่าจะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนใน 2 ลักษณะ คือ การเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งจะมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิควิธีการ อาจจะเป็นในรูปของการศึกษาในระบบทางไกล การศึกษาแบบศูนย์การเรียน การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบ หรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด (เสรี เพิ่มชาติ. 2530:32-33)

จากนโยบายของแผนพัฒนาอุดมศึกษาในระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) เนื่องจากปัจจัยการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศมีอัตราสูง การลงทุนด้านอุตสาหกรรมของประเทศในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาได้ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในอัตราประมาณ 7-8% สภาพการขยายตัวเช่นนี้ ทำให้เกิดความต้องการกำลังคน โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ สุขภาพ และสังคมบางสาขา เช่น บัญชี พาณิชยศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น ความต้องการกำลังคนนี้ ระบบการศึกษาต้องตอบสนองทั้งคุณภาพและปริมาณ นอกจากนี้ยังมีนโยบายที่จะขยายการศึกษาออกไปสู่ภูมิภาค การพัฒนาระบบสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดีย ตลอดจนการสื่อสารทางไกลด้วยระบบดาวเทียม จะทำให้ระบบการศึกษาทันสมัยรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันทั่วทุกแห่งของประเทศได้

#### 2.1.4 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารในด้านต่างๆ

##### 2.1.4.1 การติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์

นักศึกษาในสถาบันการศึกษา และในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็น การส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่อยู่เว็ลด์ไวด์เว็บ ถือว่าเป็นเรื่องปกติของการใช้งานอย่างนี้เนื่องจากว่าผู้เรียนหรือผู้สอน เมื่อได้มีโอกาสใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วมักจะติดใจ และนิยมติดต่อทางอีเมลมากกว่าวิธีอื่น เนื่องจากคุณสมบัติที่เหนือชั้นกว่า เช่น ใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลเหมือนการใช้โทรศัพท์ นอกจากนี้ยังมีบริการทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา อีกประเภทหนึ่งคือ LISTSERV โดยที่มักจะนิยมใช้กันเป็นบริการที่อนุญาตให้กลุ่มของนักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา (ที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์) ซึ่งจะนำที่อยู่ของอีเมลของผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปใส่ไว้ในรายชื่อสมาชิก (Mailing List) เมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่ม เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะทำการคัดลอก และจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามชื่อสมาชิกที่มีอยู่ และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักข้อสงสัย หรือข้อความช่วยเหลือต่างๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

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

ส่วนใหญ่มักจะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกมือขึ้นมา การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วนพิมพ์หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องจะแสดงผลการค้นหา โดยการแสดงผลการค้น โดยการแสดงชื่อข้อมูลที่ต้องการศึกษา (Web page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านสามารถกดลงไปในเรื่องนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา การยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก เป็นต้น ในประเทศไทยมีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา เปิดให้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนักบริการนี้เข้าใช้ได้โดยการใช้คำสั่ง Telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องแล้วพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้นต้องการทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าไปใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ที่จะเข้าไปค้นหาบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่นๆ เช่น บริการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบชื่อวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือบริการส่งแฟกซ์ บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ เป็นต้น

บริการสืบค้นอื่นๆ ได้แก่ อาร์คีย์ (Archie ซึ่งย่อมาจาก Archive) และเวส (WAIS ซึ่งย่อมาจาก Wide Area Information Server) อาร์คีย์นั้นเป็นบริการค้นคว้าข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ หลังจากที่ผู้ใช้ต่อเข้าไปโดยคำสั่ง Telnet ไปยังเครื่องที่มีบริการอาร์คีย์ พิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้น ซึ่งต้องสะกดให้ถูกต้อง อาร์คีย์ จะแสดงชื่อแฟ้มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไดเรกเทอร์รี่ ต่อจากนั้นผู้ใช้สามารถใช้คำสั่งโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลหรือ FTP ตามด้วยชื่อ Host เพื่อเข้าไป โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้

เวส เป็นการบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์คีฟ คือ ต้องต่อเข้าไปยังเครื่องที่เป็น ศูนย์บริการก่อน และพิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่คำหรือข้อความที่พิมพ์เข้าไปนั้น จะเป็น หัวเรื่องหรือคำสำคัญในเนื้อหาไม่ใช่เพราะชื่อเรื่องเหมือนอาร์คีฟ หลังพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว เวส ก็แสดงชื่อ แฟ้มข้อมูล หรือไดเรกเทอร์รี่ ที่มีเนื้อหาตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป

#### 2.1.4.3 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม

ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในพ.ศ.2536 มีการสำรวจ พบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุดและได้รับความนิยมมากที่สุด ใน สหรัฐอเมริกา คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียน 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ เก็บ รวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การ แลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมี โครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของโรงเรียนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียนจากต่างห้องต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

#### 2.1.4.4 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่ชัดเจนแน่นอน ซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณภาพ และเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษ เป็นต้น ทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอน และในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ที่ทันทีโดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไป ยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานที่จัดเตรียมไว้ และสอบผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทาง มาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็ไม่ต้องเดินทางมาหา ครูผู้สอนโดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่ 2 ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และ เก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ ในเวลาใดก็ได้เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำก็คือ ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน เว็บหรือ CAI on the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัย ใดๆ ก็สามารถที่จะอีเมลไปสอบถามจากผู้สอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4.5 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นไปในลักษณะการเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่ายหรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการจัดการในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาบ้างแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ แก่นักศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษา ให้มีความพร้อมที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัยหรือทำรายงานในรายวิชาต่างๆ

### 2.2 ความหมายของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่ ความหมายโดยทั่วไป และ ความหมายโดยเฉพาะเจาะจง สำหรับความหมายโดยทั่วไปคำว่า E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือทางโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียมก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยมาพอสมควร เช่นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web - Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On - line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจจัดอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่นการเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On - Demand) เป็นต้น

สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ปัจจุบันจะหมายถึง เฉพาะถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอเป็นตัวอักษร หรือ ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web - Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้ระบบเทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารการสอนด้านต่างๆ เช่น การลัดให้มือเครื่องมือสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Bord สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง นี้ ส่วนใหญ่แล้ว จะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

#### 2.2.1 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนบนเว็บ

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน Electronic หรือ Hyper Book การสอนบนเว็บ, E-Learning , Telalearning , Distance Learning ฯลฯ อย่างไรก็ตามสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักศึกษาในบ้านเรามาอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสอนบนเว็บและซึ่งนักเรียนนักศึกษาส่วนใหญ่ก็ยังสับสนกันไปมาอันเนื่องจากการไม่เห็นความแตกต่างหรือบ้างไม่เห็นความสำคัญของศัพท์ที่เรียกแม้ว่าจะไม่มีการชี้ชัดถึงความแตกต่างที่ชัดเจนของคำทั้งสามแต่ก็พอสรุปให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่างก็สามารถเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อ มัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนทั้งสองยังถือว่าเป็นการสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่ทบทวนเนื้อหาตามความ พยายามหรือจนกว่าจะเข้าใจสำหรับด้านของการโต้ตอบกับบทเรียนและการให้ผลป้อนกลับนั้น บทเรียนอี-เลิร์น นิ่ง จะขึ้นอยู่กับระดับของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งอย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเต็มหรือสื่อหลัก ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของบทเรียนอี-เลิร์น นิ่ง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะรับป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจาก ครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วย ในขณะที่ CAI นั้นลักษณะที่สำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การ ออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผล ป้อนกลับโดยทันทีให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือ แบบทดสอบข้อแตกต่างสำคัญระหว่างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง กับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจอยู่ที่ การที่บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง จะใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึง ค่อนข้างยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand-Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ แม้ว่าใน ระยะเวลาหลังจะมีความพยายามในการใช้คำว่า CAI on Web ความหมายของคำว่า CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ใน ลักษณะ off-line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI จึงมักจะเป็น การศึกษาจากซีดีรอมเป็นหลัก ในขณะที่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง นั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในลักษณะใด ระหว่างซีดีรอมหรือจากเว็บก็ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้ Authoring System สามารถปรับ (Convert) ให้ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังคงพบปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่และส่งผล ให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์

### 2.2.3 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และการสอนบนเว็บ

ทั้งบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และการสอนบนเว็บต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และปัญหาในเรื่องข้อจำกัด ทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับการสอนบนเว็บ การพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จะต้องมีการนำเสนอเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาด้วย เพื่อ ช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของ คำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมาย งาน การจัดหาช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบ การประเมินผลรวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ใช้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่จัดไว้

สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง กับ การสอนบนเว็บนั้นแทบจะไม่มีเลยก็ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เป็นคำศัพท์ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า การสอนบนเว็บจึงเสมือนผลของวิวัฒนาการจากการสอนบนเว็บ และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับการสอนบนเว็บในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึงการสอนบนเว็บการโต้ตอบ (interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึงบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในปัจจุบันมีการพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้อย่างไม่ซับซ้อนจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

นอกจากนี้เดิมทีความหมายของคำว่า WBI จะจำกัดอยู่ที่การสอนบนเว็บเท่านั้น เพราะแนวคิดหลักก็คือเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลักและการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text-Based) และภาพประกอบคือ วิดีทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านี้ ในขณะที่ปัจจุบันผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จะสามารถเรียนดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้หรือสามารถเรียกดูจากแผ่น CD-ROM ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ

#### 2.2.4 มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ WBI ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการ ผลิตเนื้อหา และการบริหารจัดการรายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา สามารถผลิตได้ด้วยตนเอง
2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาสาระของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในระดับหนึ่ง และ สองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดีเพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการ สร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง High Quality Online Course หมายถึง เนื้อหาของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะสื่ออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการ ออกแบบการสอนและผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดียซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรม นักออกแบบ กราฟฟิก (Graphic designers) หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation experts) บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือ หรือโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และ Real Player Plus เป็นต้น

### 2.2.5 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ผู้เรียนปรกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกันซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ใน การที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่า ผู้เรียนปรกติ (resident Students) ในการประยุกต์ใช้ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง กับผู้เรียนปรกติจะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหา การสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้ มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครูนอกจากนี้ยังควร พิจารณา ให้เหมาะสมในด้านของระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริม เท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ
2. ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกัน รวมทั้งในเวลาต่างกันด้วย (Anywhere Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีความอิสระหรือความ ยืดหยุ่นในการด้านของสถานที่ และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียน ปรกติ แต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักมีข้อจำกัดในด้านการเลือกที่จำกัดของวิธีการ เรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครูดังนั้นการประยุกต์ใช้บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง

กับผู้เรียนทางไกลนั้นการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความ ความสำคัญ เช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (self-contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน การติดต่อสื่อสาร กับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.6 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

1. Anywhere, Anytime หมายถึง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้ในที่นี้หมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวก ของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ ขณะที่ออนไลน์ และในขณะที่ออฟไลน์
2. Multimedia หมายถึง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดย ใช้ประโยชน์ จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. Non-linear หมายถึง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน
4. Interaction หมายถึง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับเนื้อหากับผู้อื่นได้ กล่าวคือ
  - 4.1 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเอง
  - 4.2 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการศึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ
5. Immediate Response หมายถึง ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผลซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือ แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ก็ตาม

## 2.3 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบพัฒนา บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

### 1. เนื้อหา (Content)

เนื้อหาองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งคุณภาพของการเรียนการสอนของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยนเนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” เป็นองค์ประกอบแรกของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ คอร์สแวร์เท่านั้นแต่ยังหมายถึงส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ ที่บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งจำเป็นต้อง มีเพื่อให้ เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

#### 1.1 โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโฮมเพจให้สวยงามและตามหลักการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโฮมเพจยังคงต้องประกอบไปองค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

- คำประกาศ/คำแนะนำทางการเรียนทาง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง โดยรวม

ในที่นี้อาจยังไม่ใช้คำประกาศ หรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองได้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆ แล้วนอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความ

ที่ทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

- ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (login) กล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียน และรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (Requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ

- ชื่อหน่วยงาน และวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบรวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ามาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

- วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด

ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนอ้างอิง

- แคนเตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จริงๆ แล้วเคาน์เตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีเคาน์เตอร์นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้าชมเว็บไซต์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนร่วมเรียนกันมากๆ

## 1.2 หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีการนำเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงรายชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

## 1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา-คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

เฉพาะรายวิชาในที่นี้หมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใด วิชาหนึ่งนอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนในรายวิชาด้วย

- รายชื่อผู้สอน

ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น E-mail address หรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้สอน

- รายชื่อผู้เรียน ควรมีรายชื่อผู้เรียนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้เรียน เช่น รหัสนิสิต/นักศึกษา E-mail address หรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

- ประมวลรายวิชา (Syllabus)

ในที่นี้หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสิ่งบรรยายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

- ห้องเรียน (Classroom)

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

- เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources)

การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บเหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

- ความช่วยเหลือ (Help)

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

- รายวิชาอื่นๆ (Other Courses)

ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียน ในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยที่ไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน

- เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs)

หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่ยังเรียน หรือในขณะที่ใช้งานนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

- ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management)

ในส่วนนี้ยังคงควรมีการเชื่อมโยงหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ได้เข้าดูได้ซึ่งในส่วนของการทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

- ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) ในส่วนนี้หมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งรายละเอียดของบริการที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้นั้น

- การออกจากระบบ (Logout)

ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มิลิทธิฯ ใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

## 2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการ

เป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน (students) และ ผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือ และระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้แก่ผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บบอร์ด หรือแชต บางระบบก็ยังคงทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

### 3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดทำให้กับผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ควรจัดหาแก่ผู้เรียนได้แก่

#### 3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์

ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน เช่น การสนทนาออนไลน์หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสดผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย ออนไลน์ เป็นต้น

#### 3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์ ดังรูป

### 4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบองค์ประกอบสุดท้ายของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ระบบบริหารการเรียนหรือ Learning Management System

เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึกและจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน, ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบทรวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคนด้วย เนื่องจากเรียนแบบออนไลน์ หรือ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่า ระบบบริหารการเรียน (LMS E-Learning Management System)

ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียนโดยจัดเตรียมหลักสูตรบทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ตหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงใน Web browser ของผู้เรียนจากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้ารวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียดจนกระทั่งจบหลักสูตร

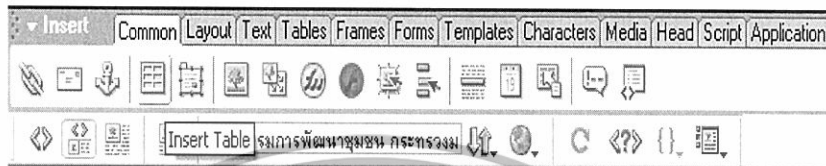
## 2.5 การใช้งานโปรแกรม Dreamweaver MX เบื้องต้น

Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับออกแบบและสร้างเว็บไซต์แบบง่าย ๆ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาสคริปต์ใดๆ ก็สามารถทำได้เนื่องจาก Dreamweaver มี Interface แบบ WYSIWYG (What you see is what you get) คือ ในขณะที่สร้างเว็บไซต์บนหน้าโปรแกรมเป็นเช่นใด การปรากฏในหน้าต่าง Browser จะเป็นเช่นนั้นอีก ทั้งคำสั่งต่างๆ เป็นแบบ GUI (Graphic User Interface) เกือบทั้งหมดคือ มีลักษณะเป็นปุ่มคำสั่งเสมือนจริง เหมาะสำหรับผู้ใช้งานเบื้องต้นและบุคคลทั่วไป เพียงแต่คลิกที่เครื่องมือแล้วนำมาสร้างหรือลาก (Drag & Drop) มาวางบนพื้นที่สร้างงานเท่านั้น

ปัจจุบัน Dreamweaver ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน 8 แล้ว ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดต่อจาก Dreamweaver MX 2004 โดยในเวอร์ชันนี้เป็นหนึ่งในชุดของ Studio 8 ที่ประกอบด้วยโปรแกรม Flash Professional 8 , Contribute 3 และ FlashPaper 2

## 2.5.1 การสร้างตาราง

1. ให้เลือก Click Mouse ที่ปุ่ม Insert Table เลือก common > เลือกสัญลักษณ์ ตาราง ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การเลือกสัญลักษณ์ตาราง

2. จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้กำหนดค่าของตาราง



รูปที่ 2.2 หน้าจอกำหนดค่าของตาราง

ตารางที่ 2.1 การใส่ค่าในช่องต่างๆ เพื่อกำหนดค่าของตาราง

หมวด	คำอธิบาย
Rows	กำหนดจำนวนแถวของตาราง (เซลล์ตารางตามแนวนอน)
Columns	กำหนดจำนวนคอลัมน์ของตาราง (เซลล์ตารางตามแนวตั้ง)
Width	กำหนดความกว้างของตาราง ตรงนี้เราสามารถกำหนดได้เป็น 2 แบบคือแบบPixels กับแบบ Percent(%)
Border	กำหนดค่าความหนาของกรอบตาราง
Cell Padding	กำหนดระยะห่างระหว่างกรอบของข้อความกับตัวอักษรภายในเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.1 (ต่อ) การใส่ค่าในช่องต่างๆ เพื่อกำหนดค่าของตาราง

หมวด	คำอธิบาย
Cell	กำหนดระยะห่างระหว่าง Cell ของตาราง
Spacing	

3. คลิก OK จะได้ตารางตามที่ต้องการจากการกำหนดข้างบน วางบนหน้าเว็บดังนี้



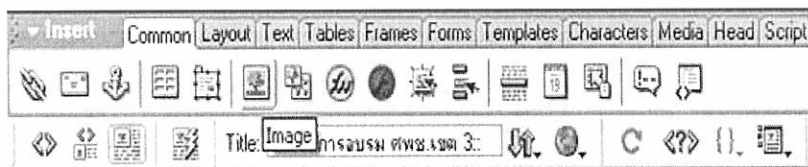
รูปที่ 2.3 หน้าตาของตาราง

#### 2.5.2 การแทรกรูปภาพ

การทำ webpage แน่นอนสิ่งหนึ่งที่จะขาดไม่ได้นอกจากตัวหนังสือแล้ว รูปภาพก็เป็นสิ่งจำเป็น การจะนำไฟล์รูปภาพต่างๆ เข้ามาใช้บนภายใน webpage ควรจะมีข้อคำนึงถึงอยู่ 2-3 ประการด้วยกัน คือ

1. ประเภทของไฟล์รูปภาพ ควรจะใช้เป็นนามสกุล \*.gif or \*.jpg จึงจะเหมาะสมกับงาน
2. ขนาดของไฟล์รูปภาพ (ไม่ใช่ขนาดของรูปภาพ) ควรจะมีการ Optimize ก่อนการนำมาใช้งาน
3. ควรมีการใช้งานรูปภาพเท่าที่จำเป็น อย่าใส่ให้มากเกินไป ให้ไปที่หน้าต่าง Inser หรือ

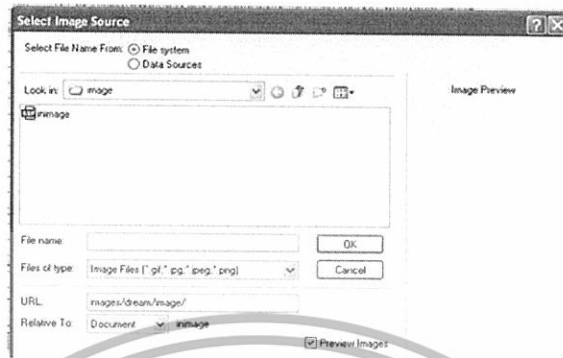
Objec(v.4) จากนั้นให้ คลิก เลือกไปที่ Image ของ TAB Common ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การทำ Webpage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกไปแล้วจะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาเพื่อให้เลือกไฟล์รูปภาพที่จะนำเข้ามาใช้งานภายในเพจ



รูปที่ 2.5 การเลือกไฟล์รูปภาพ

ให้เลือกไฟล์ได้ตามต้องการ เมื่อเลือกไฟล์ได้แล้วก็คลิกที่ปุ่ม OK ของหน้าต่างนั้นในกรณีที่ท่านเลือกไฟล์จากต่าง Folder ของ website ที่ท่านทำงานอยู่ จะเกิด PopUp แจ้งเตือนท่านว่า ท่านต้องการคัดลอกไฟล์รูปนั้นเข้ามาเก็บไว้ยังเว็บไซต์ของท่านหรือไม่ ตรงนี้ให้คลิกที่ OK เพื่อนำไฟล์มาใช้ใน เว็บไซต์

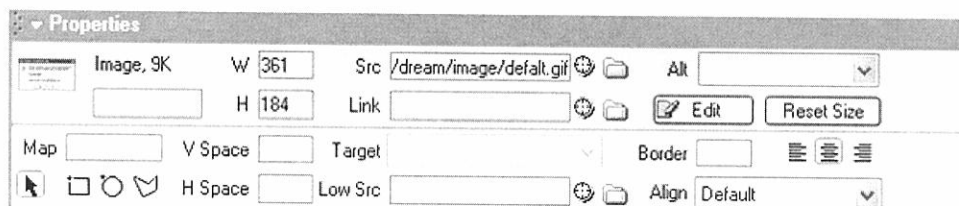


รูปที่ 2.6 การเกิด PopUp

แต่ถ้าเป็นการเรียกใช้ไฟล์ภาพใน site จะไม่มี PopUp นี้เกิดขึ้น

เมื่อมีไฟล์รูปภาพเข้ามาในเว็บเพจแล้ว ต่อมาให้ทำการคลิกเลือกที่รูปภาพนั้น (เมื่อเลือกที่ภาพจะมีเส้นล้อมกรอบปรากฏขึ้น) เพื่อทำการกำหนดค่าให้แก่รูปภาพนั้น ให้ไปที่หน้าต่าง Propertie

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 หน้าต่าง Properties

ที่หน้าต่าง Properties นี้สามารถกำหนดค่าต่างๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ตารางการบอกการใส่ค่าของ Properties

หมวด	คำอธิบาย
ช่องแรก	จะเป็นการกำหนดชื่ออ้างอิงของไฟล์รูปภาพ
W	จะเป็นค่าความกว้างของรูปภาพ
H	จะเป็นค่าความสูงของรูปภาพ
	ทั้ง W และ H เราสามารถกำหนดได้ 2 ลักษณะคือเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) กับเป็น pixel โดยถ้าเราใส่เป็นค่า ตัวเลขลงไปอย่างเดียวจะเป็นการกำหนดแบบ Pixel แต่ถ้าเราใส่เป็น 30% จะเป็นการกำหนดแบบ เปอร์เซนต์
scr	คือตำแหน่งของรูปภาพ
link	ถ้าต้องการทำภาพนี้ให้มีการเชื่อมโยงกับไฟล์อื่นหรือเว็บอื่นก็กำหนดค่าตรงส่วนนี้ (จะกล่าวถึงการทำให้ link ต่อไป)
Alt	คือการกำหนด Title ของรูปภาพ เมื่อเวลาเอาเมาท์วางเหนือรูปภาพจะมี PopUp แสดงข้อความออกมา
V Space	คือค่าความห่างระหว่างรูปภาพกับวัตถุอื่นทางด้านบนและล่างของรูป
H Space	คือค่าความห่างระหว่างรูปภาพกับวัตถุอื่นทางด้านขวาและซ้ายของรูป
Border	คือ ค่าความหนาของกรอบรูปภาพที่ต้องการ
Align	คือการกำหนดตำแหน่งของรูปภาพ

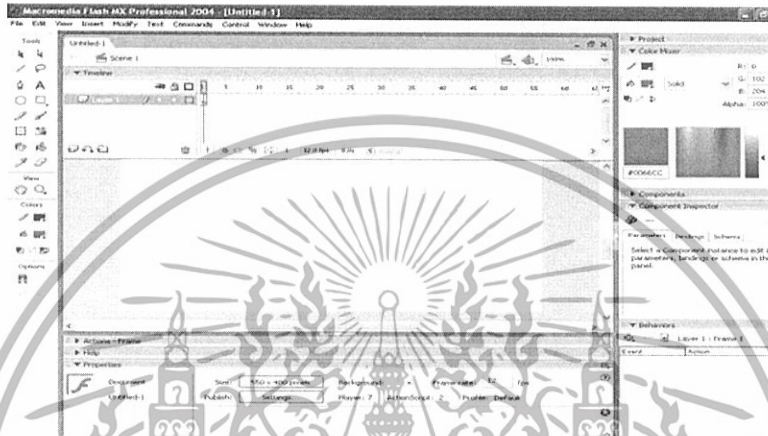
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 การใช้งานโปรแกรม Flash MX เบื้องต้น

### 2.6.1 องค์ประกอบของ Flash

#### แถบคำสั่ง (Menu Bar)

เป็นแถบที่ใช้เก็บรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของ Flash โดยใช้หัวข้อและแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.8 หน้า Flash

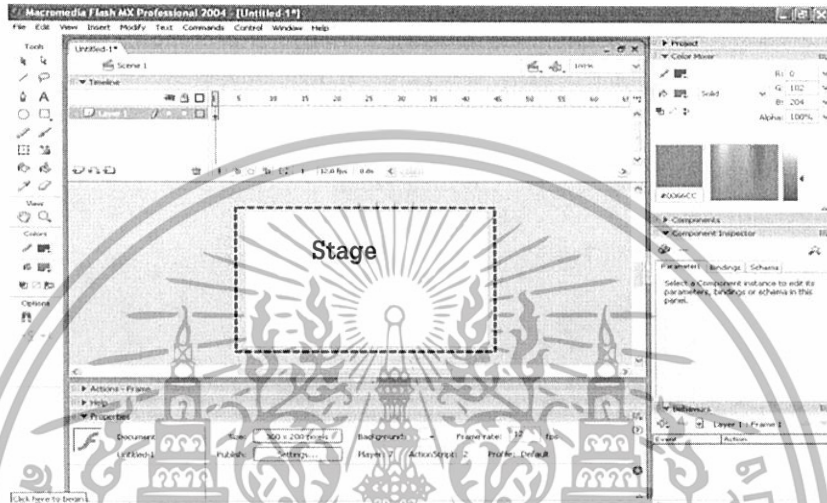
ตารางที่ 2.3 อธิบายแถบคำสั่ง (Menu Bar)

หมวด	คำอธิบาย
File	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับไฟล์ทั้งหมด เช่น การเปิด, ปิด, บันทึก, การปิดโปรแกรม, การนำไฟล์อื่นเข้ามา และการแปลงไฟล์เพื่อนำออกไปใช้งาน
Edit	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแก้ไข การจัดการวัตถุ เช่น Undo, Redo, Cut, Paste ฯลฯ
View	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแสดงการมองวัตถุในรูปแบบต่างๆ
Insert	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการเพิ่มเติมหรือแทรกคำสั่ง เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำภาพเคลื่อนไหว
Modify	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการทำให้กับวัตถุมีคุณสมบัติใหม่ๆ
Text	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการกับตัวอักษร เช่น Font, Size, Style ฯลฯ
Control	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุมการแสดงของชิ้นงานที่เราสร้างขึ้น เช่น Play, Rewind, Stop, Forward เป็นต้น
Window	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแสดงหน้าต่างควบคุมต่างๆ
Help	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งอธิบายการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หน้าต่างการทำงานหรือเวที (Stage)

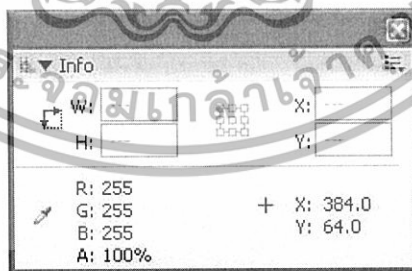
เป็นหน้าต่างในการทำงาน หรือเรียกอีกอย่างเวที (Stage) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างๆ สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว (เรียกว่า Animation) โดยให้เป็นผู้กำกับการแสดง เมื่อสร้างงานหรือวางวัตถุนั้น จะเรียกภาพรวมนี้ว่า Scene



รูปที่ 2.9 การ Scene

### หน้าต่างควบคุมการแสดงผล (Panel)

Panel Info



รูปที่ 2.10 หน้าต่างที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุ

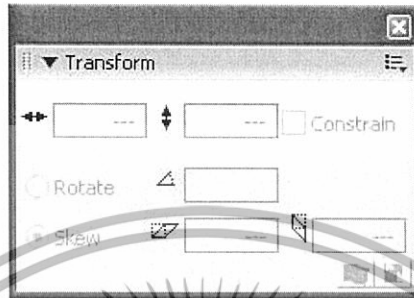
เป็นหน้าต่างที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุ

- W แสดงความกว้างของวัตถุ
- H แสดงความสูงของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- X แสดงตำแหน่งของเมาส์ในแกน X
- Y แสดงตำแหน่งของเมาส์ในแกน Y

Panel Transform

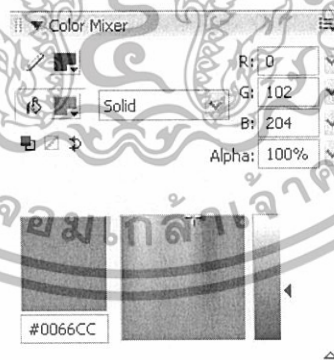


รูปที่ 2.11 การ Panel Transform

เป็นหน้าต่างที่ใช้ปรับเปลี่ยนขนาด การบิด และการหมุนวัตถุ โดยที่

- Constrain ใช้สำหรับย่อและขยายวัตถุ ให้เปลี่ยนไปตามสัดส่วนที่ย่อหรือขยาย
- Rotate ใช้กำหนดมุม เพื่อหมุนวัตถุ
- Skew ใช้สำหรับบิดวัตถุ

Panel Color Mixer



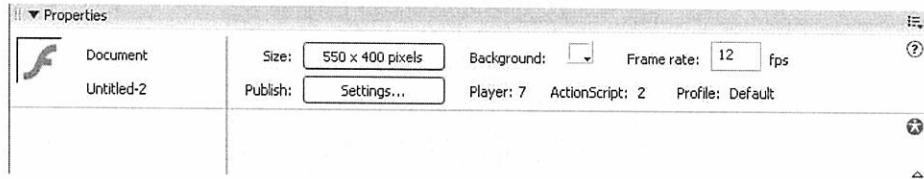
รูปที่ 2.12 Panel Color Mixer

เป็นหน้าต่างที่ช่วยในการผสมสี ซึ่งใช้ Mode RGB สามารถเลือกสีที่ต้องการได้

- R ปรับสีแดงให้วัตถุ
- G ปรับสีเขียวให้วัตถุ
- B ปรับสีน้ำเงินให้วัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Panel Properties

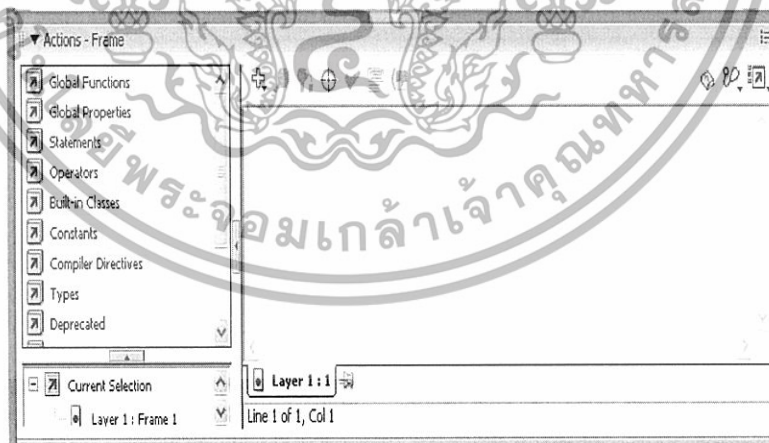


รูปที่ 2.13 Panel Properties

เป็นหน้าต่างที่ใช้แสดงคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุ และสามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเหล่านั้นได้ในหน้าต่างนี้ เช่น หาก Click mouse ที่พื้นที่การทำงานก็จะแสดงคุณสมบัติต่างๆ ของพื้นที่การทำงานออกมาดังรูป ซึ่งได้แก่

- Size ขนาดของพื้นที่การทำงาน
- Publish เวอร์ชันของ Flash
- Background สีของพื้นหลัง
- Frame Rate ความเร็วในการแสดงเฟรมต่อวินาที (ซึ่ง Flash จะกำหนดความเร็วไว้ที่ 12 Frame (fps))

## Panel Action



รูปที่ 2.14 Panel Action

เป็นหน้าต่างที่ใช้กำหนดการกระทำให้กับวัตถุและเฟรมที่กำลังแสดงอยู่ โดยสามารถเขียนสคริปต์ให้กับวัตถุหรือเฟรมเพื่อแสดงสิ่งที่กำหนด

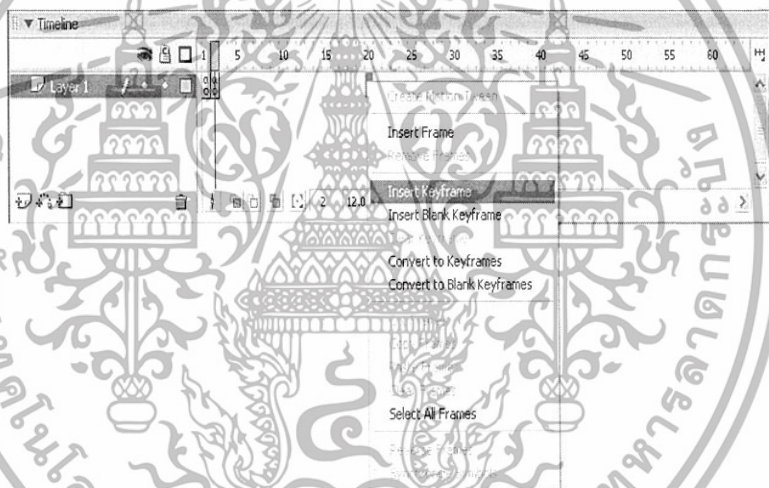
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.2 การกำหนด Actions ให้กับเฟรม

เป็นการใส่ Actions ให้กับ เฟรม เมื่อ Playhead วิ่งมาถึง เฟรม ที่มีการกำหนด Actions จะมีการแสดงคำสั่งต่างๆ ที่ กำหนดไว้ในเฟรมนั้น การเขียน Actions ควรจะสร้าง Layer ต่างหาก ในการใส่ Actions เพื่อป้องกันความสับสนในการทำงาน ป้องกันการชนกันของ Actions ที่อยู่เฟรมเดียวกันแต่ต่าง Layer (กรณีทีคำสั่งสคริปต์ขัดกันเอง) และง่ายต่อการจัดการ การแก้ไขช่วยให้การทำงานเป็นระบบระเบียบ ด้วย สามารถสังเกตเฟรมที่ใส่ Actions ได้คือ จะมีตัว a ที่ด้านบนของเฟรม

สำหรับการกำหนด Actions ให้กับเฟรมทำได้ดังนี้

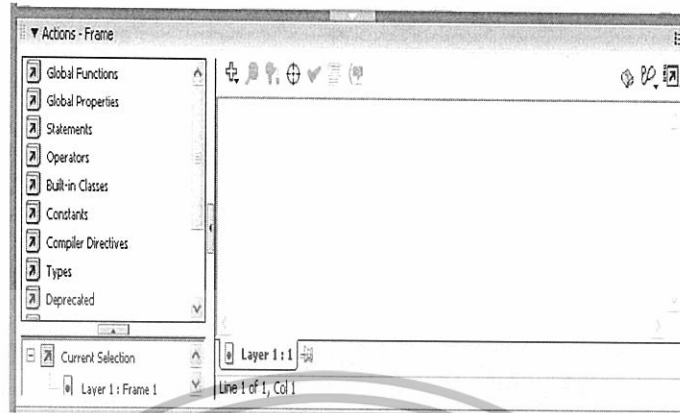
1. ไปที่ Timeline ให้เลือกเฟรมที่จะกำหนด Actions จากนั้น Click mouse ปุ่มขวาเลือก Insert Keyframe หรือ Insert Keyframe Blank เพื่อให้ เฟรม นั้นสามารถใส่ Actions ได้



รูปที่ 2.15 การ Actions ให้กับเฟรม

2. จากนั้นไปที่หน้าต่าง Actions หรือเลือก Window>Actions เพื่อเรียกหน้าต่าง Action ให้กำหนด Actions ที่ต้องการได้ ซึ่งจะคล้ายกับหน้าต่าง Actions Object มาก แต่ต่างกัน ตรงที่ Actions ที่กำหนดนี้จะมีผลกับเฟรมที่เลือกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 หน้าต่าง Actions



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 การออกแบบ

##### 3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าโดยทำการศึกษาเนื้อหาของบทเรียน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้กำหนดให้วิชา การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่จะบรรจุในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจตุรรม และ ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ดังนี้

##### 2. การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน

เนื้อหาวิชานำมาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า แบ่งออกได้เป็น 3 บทเรียนดังนี้

บทที่ 1 ทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์

บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจตุรรม

บทที่ 3 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ

##### 3.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา

บทที่ 1 ทฤษฎีเคอร์ชอฟฟ์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายกฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการแบ่งกระแสและแรงดันได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกคุณลักษณะของการวิเคราะห์วงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และคำนวณหาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้

บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบจตุรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการกำหนดโนดต่างๆ ในวงจรได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกคุณลักษณะของการวิเคราะห์วงจรแบบจตุรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้การวิเคราะห์แบบจตุรวมได้
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้การวิเคราะห์แบบจตุรวมได้

บทที่ 3 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบวงรอบ

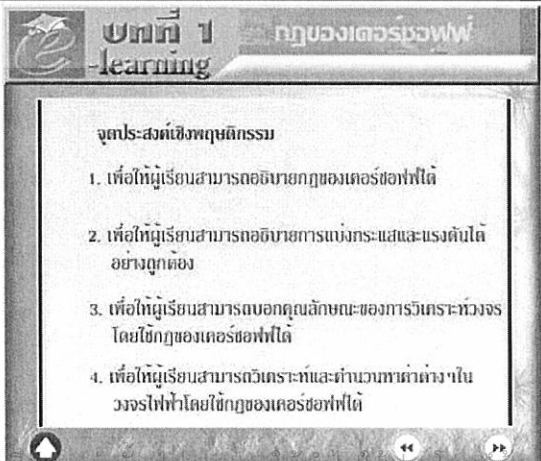
1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการกำหนดวงรอบต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ห้วงจรได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกคุณลักษณะของการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าแบบวงรอบได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้การวิเคราะห์แบบวงรอบได้
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาค่าต่างๆ โดยใช้การวิเคราะห์แบบวงรอบได้ในวงจรไฟฟ้า

### 3.1.3 การสร้าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

การสร้าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า สามารถทำได้ ดังนี้

1. นำเนื้อหาของเรื่อง การวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า ที่ได้มีการจัดรวบรวมเนื้อหาและข้อมูลในแต่ละบทเรียนมาจัดวางรูปแบบให้เข้ากับหน้า Template ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. รูปแบบของหน้า Story Board ซึ่งเป็นแบบ Flash ทั้งหมด มีขนาด 800x720 pixel
3. กำหนดรูปแบบ สี และขนาดของตัวอักษร ให้พอดีและเหมาะสมกับเนื้อหา
4. เทรกรูปภาพ เพื่อความสวยงามและดึงดูดความสนใจ ตามความเหมาะสม
5. นำ Story Board ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้อง
6. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทจนเสร็จสมบูรณ์

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่มีการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
2	กฎของเคอร์ชอฟฟ์	<p><b>บทที่ 1</b> กฎของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p><b>กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff 's Law)</b></p> <p>เนื่องจากกฎของโอห์มเป็นความสัมพันธ์ของกระแส และแรงดันของความต้านทาน 1 ตัวเท่านั้นซึ่งไม่เพียงพอในการนำมาวิเคราะห์จึงมีการนำเอากฎของเคอร์ชอฟฟ์มาใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์วงจรต่างๆ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ไม่มีด้วยกัน 2 ข้อคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์</li> <li>2. กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์</li> </ol>
3	กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์	<p><b>บทที่ 1</b> กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p><b>กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์</b></p> <p>กระแสของเคอร์ชอฟฟ์มีพื้นฐานจากกฎการอนุรักษ์ประจุ กล่าวคือ "ผลรวมของประจุทั้งหมดจะไม่เปลี่ยนแปลง"</p> <p>กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์กล่าวว่า "ผลรวมของพีดีเอ็นทีของกระแสเข้าในนอตหรือที่ตัวปิดใดๆ มีค่าเท่ากับศูนย์"</p>
4	กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ (ต่อ)	<p><b>บทที่ 1</b> กฎของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p>เราอาจกำหนดให้กระแสเข้าที่โหนดรวมมีเครื่องหมายเป็นบวก และ กระแสที่ไหลออกจากจุดรวมมีเครื่องหมายเป็นลบ หรือ อาจกำหนดในทางสลับกันก็ได้</p> <p>เขียนสมการได้ดังนี้</p> $i1 + i2 + i3 - i4 = 0$ <p>ย้ายสมการ จะได้</p> $i1 + i2 + i3 = i4$ <p>ด้านซ้ายของสมการคือ กระแสที่ไหลเข้าในนอต ส่วนด้านขวาของสมการคือ กระแสที่ไหลออกจากนอต</p>

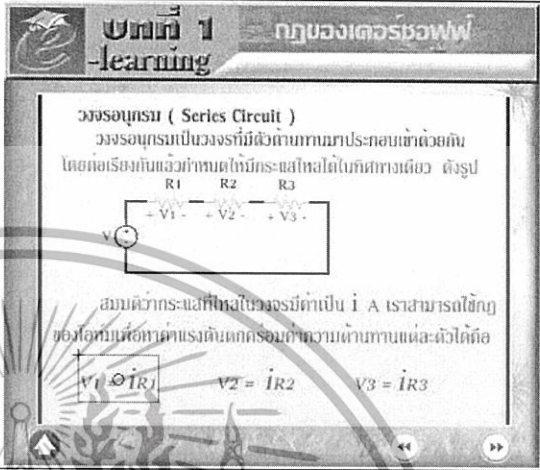

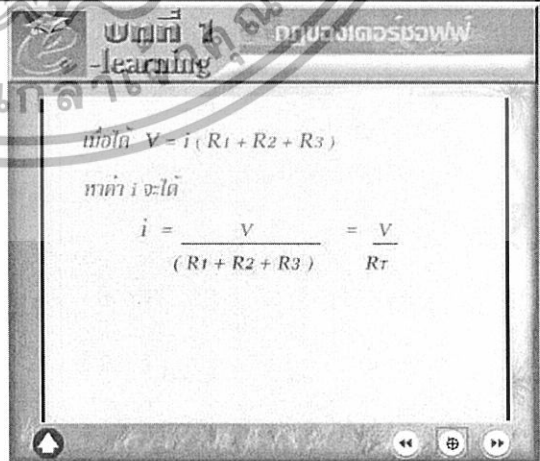
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
5	กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์	<p><b>บทที่ 1</b> -learning</p> <p><b>กฎของเคอร์ชอฟฟ์</b></p> <p><b>กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์</b> กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์กล่าวว่า "ผลรวมทางพีชคณิตของแรงดันทั้งหมดในวงรอบปิดใด ๆ มีค่าเท่ากับศูนย์" จากวงจรจะกำหนดเครื่องหมายของแรงดันในวงรอบปิดต่าง ๆ กำหนดได้ไปตามเข็มนาฬิกา หรือ ทวนเข็มนาฬิกา ก็ได้</p> <p><math>+V_2-</math> <math>+V_3-</math> <math>+V_2-</math> <math>+V_3-</math> <math>V_1</math> <math>V_1</math> <math>V_1</math> <math>V_1</math> <math>-V_5+</math> <math>-V_5+</math></p>
6	ตัวอย่าง กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์	<p><b>บทที่ 1</b> -learning</p> <p><b>กฎของเคอร์ชอฟฟ์</b></p> <p>ตัวอย่าง จากวงจรหาความสัมพันธ์ <math>V_{ab}</math></p> <p><math>-8V</math> <math>-4V</math> <math>24V</math> <math>12V</math> <math>R_1</math> <math>R_2</math> สำหรับวงรอบที่กำหนด Loop มีเป็น 2 ส่วนคือคือ คือ: <math>V_{ab}</math> Loop มี <math>\sum V = 0</math> <math>-VR_1 + 2V - V_{ab} = 0</math></p>
7	ตัวอย่าง กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ (ต่อ)	<p><b>บทที่ 1</b> -learning</p> <p><b>กฎของเคอร์ชอฟฟ์</b></p> <p><b>วงรอบอนุกรม ( Series Circuit )</b> วงรอบอนุกรมเป็นวงจรที่มีตัวต้านทานมาประกอบเข้าด้วยกันโดยที่ต่อเรียงกันแล้วกำหนดให้กระแสไหลไปในทิศทางเดียว ดังรูป</p> <p><math>R_1</math> <math>R_2</math> <math>R_3</math> <math>V_1</math> <math>V_2</math> <math>V_3</math> <math>V</math></p> <p>สมมติว่ากระแสไหลในวงรอบมีค่าเป็น <math>i</math> A เราสามารถใช้กฎของโอมเพื่อหาค่าแรงดันตกคร่อมค่าความต้านทานแต่ละตัวได้คือ</p> <p><math>V_1 = iR_1</math> <math>V_2 = iR_2</math> <math>V_3 = iR_3</math></p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
8	วงจรอนุกรม	 <p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p><b>วงจรอนุกรม ( Series Circuit )</b> วงจรอนุกรมเป็นวงจรที่มีตัวต้านทานมาประกอบเข้าด้วยกัน โดยต่อเรียงกันแล้วกำหนดให้กระแสไหลไปในทิศทางเดียว ดังรูป</p> <p><math>R_1</math> <math>R_2</math> <math>R_3</math> <math>V_1</math> <math>V_2</math> <math>V_3</math></p> <p>สมมติว่ากระแสที่ไหลของมีค่าเป็น <math>i</math> A เราสามารถได้กฎของโอมเพื่อหาความสัมพันธ์ของความต้านทานแต่ละตัวได้คือ</p> <p><math>V_1 = IR_1</math> <math>V_2 = IR_2</math> <math>V_3 = IR_3</math></p>
9	วงจรอนุกรม (ต่อ)	 <p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p>เมื่อได้ <math>V_1 = iR_1</math> <math>V_2 = iR_2</math> <math>V_3 = iR_3</math> จากกฎครัทช์ของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p><math>V = V_1 + V_2 + V_3 = 0</math></p> <p><math>V = V_1 + V_2 + V_3</math> <math>V = iR_1 + iR_2 + iR_3</math> ถ้าให้ <math>V</math> คือ</p>
10	วงจรอนุกรม (ต่อ)	 <p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ -learning</p> <p>เมื่อได้ <math>V = i ( R_1 + R_2 + R_3 )</math> หาค่า <math>i</math> จะได้</p> $i = \frac{V}{( R_1 + R_2 + R_3 )} = \frac{V}{R_T}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
11	วงจรอนุกรม (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>สรุป สูตรการหาค่าต่างๆ ในวงจรอนุกรม</p> $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ $i_T = i_1 = i_2 = i_3 = \dots = i_n$ $V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + \dots + V_{Rn}$ $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + \dots + P_{Rn}$ <p>ในทางกลับกัน ถ้าพิจารณาในรูปของความนำ จะได้</p> $\frac{1}{G_T} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \frac{1}{G_3} + \dots + \frac{1}{G_n}$
12	วงจรขนาน	<p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>วงจรขนาน (Parallel Circuit)</p> <p>วงจรขนานเป็นวงจรที่มีตัวต้านทานมาประกอบเข้าด้วยกัน กล่าวคือกระแสไหลในหลายทิศทาง ดังรูป</p> <p>สมมติว่ามีกระแสไหลในวงจรที่มีตัวต้านทานเป็น <math>R_1</math> และ <math>R_2</math> และมี แหล่งจ่ายแรงดัน <math>V</math> เราได้สมการโหนดที่ออกกระแสที่โหนด ตามด้วยความสัมพันธ์ดังนี้</p> <p>จะได้</p>
13	วงจรขนาน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>จาก <math>V = iR_1 + iR_2</math> จะได้ <math>i_1 = \frac{V}{R_1}</math> , <math>i_2 = \frac{V}{R_2}</math></p> <p>จากกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์</p> $i - i_1 - i_2 = 0$ <p>ดังนั้น <math>i = i_1 + i_2</math></p> $i = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$ <p>จะได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
14	วงจรขนาน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเดอชวอฟ -learning</p> <p>โดยที่ <math>\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}</math></p> $R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ <p>ในทางกลับกัน ถ้าพิจารณาในรูปของความนำ จะได้</p> $G_T = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n$ <p>สามารถสรุปสูตรทางด้านขง ในวงจรขนาน ได้คือ</p> $V = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3} = \dots = V_{Rn}$ $i_T = i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n$ $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + \dots + P_{Rn}$
15	การแบ่งแรงดัน	<p>บทที่ 1 กฎของเดอชวอฟ -learning</p> <p>การแบ่งแรงดัน (Voltage Division)</p> <p>สำหรับการเชื่อมต่อบนอนุกรมนี้ สามารถหาค่าแรงดันที่ตกคร่อมของความต้านทานที่ต่ออนุกรมกันได้ โดยการพิจารณาสูตร</p> $\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_3}{R_3}$ <p>จาก KVL จะได้ <math>V = V_1 + V_2 + V_3</math></p> $V = I(R_1 + R_2 + R_3)$ <p>กรณีนี้ที่สนใจแรงดัน</p> $V$ $(R_1 + R_2 + R_3)$
16	การแบ่งแรงดัน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเดอชวอฟ -learning</p> <p>จากกฎของโอห์ม เราจะได้แรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน ดังนี้</p> $V_1 = iR_1 = \left(\frac{V}{R_1 + R_2 + R_3}\right)R_1 = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3}\right)V$ $V_2 = iR_2 = \left(\frac{V}{R_1 + R_2 + R_3}\right)R_2 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3}\right)V$ $V_3 = iR_3 = \left(\frac{V}{R_1 + R_2 + R_3}\right)R_3 = \left(\frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}\right)V$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Page	Title	Script/Picture
17	การแบ่งแรงดัน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเดอริชชอฟฟ์ -learning</p> <p>สำหรับวงจรที่มีความต้านทาน <math>n</math> ตัวต่ออนุกรมกัน เราสามารถหาแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานใดๆ ได้โดย</p> $V_n = \left( \frac{I_n}{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n} \right)$ <p>แรงดันตกคร่อมตัวความต้านทานใดๆ ในวงจรอนุกรม ทำได้จากการนำแรงดันไฟทั้งหมดมาหารด้วยอัตราส่วนระหว่างตัวความต้านทานที่ถูกแรงดันตกคร่อมหารด้วยความต้านทานรวม</p>
18	การแบ่งแรงดัน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเดอริชชอฟฟ์ -learning</p> <p>การแบ่งกระแส (Current Division) สำหรับการเชื่อมต่อแบบขนานกัน สามารถหากระแสไหลผ่านตัวความต้านทานที่เชื่อมขนานกันได้โดยพิจารณา ดังรูป</p> <p><math>V</math> <math>R_1</math> <math>R_2</math></p>
19	การแบ่งแรงดัน (ต่อ)	<p>บทที่ 1 กฎของเดอริชชอฟฟ์ -learning</p> <p>จากกฎของโอม เราหาค่าแรงดันได้จาก</p> $V = i \left( \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)$ <p>และถ้ากระแสไหลผ่านตัวความต้านทานแต่ละตัวหาได้จาก</p> $\frac{i \cdot V}{R_1} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) i$ <p>กระแสที่ไหลผ่านค่าความต้านทานที่ต้องการหา สามารถทำได้จากการนำกระแสที่ไหลเข้ามาในวงจรในส่วนที่ขนานกันคูณกับค่าความต้านทานรวมของวงจรหารด้วยค่าความต้านทานที่ต้องการหา ดังสมการ</p> $I_x = \left( \frac{R_T}{R_x} \right) I_n$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.4 ลักษณะในการนำเสนอ

การนำเสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งจะใช้สื่อประสม (Multimedia) ประกอบด้วย

1. ข้อความ ออกแบบเนื้อหาให้สั้น กระชับ ได้ใจความสำคัญตามประเด็นที่ต้องการเสนอ ข้อความไม่อัดแน่นเกินไปในแต่ละหน้าจอ จัดรูปแบบให้อ่าน

2. ภาพนิ่ง แบ่งเป็น

2.1 รูปภาพ

2.2 กราฟิก

การใช้ รูปภาพ ภาพกราฟิก ประกอบบทเรียนจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้น และส่งเสริมให้บทเรียนมีความน่าสนใจภาพที่นำมาใช้นั้น ต้องเป็นภาพที่สามารถถ่ายทอดได้ตรงตามประเด็นของเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการสื่อถึงเนื้อหา

3. ภาพเคลื่อนไหว ในการนำเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นกระบวนการ ขั้นตอนหรือวิธีการปฏิบัติต่างๆ การใช้ข้อความประกอบภาพนิ่งอาจไม่เพียงพอในการสร้างความเข้าใจที่ กระชับชัดเจน จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ แบ่งเป็น

3.1 Animation แสดงกราฟิกเคลื่อนไหว

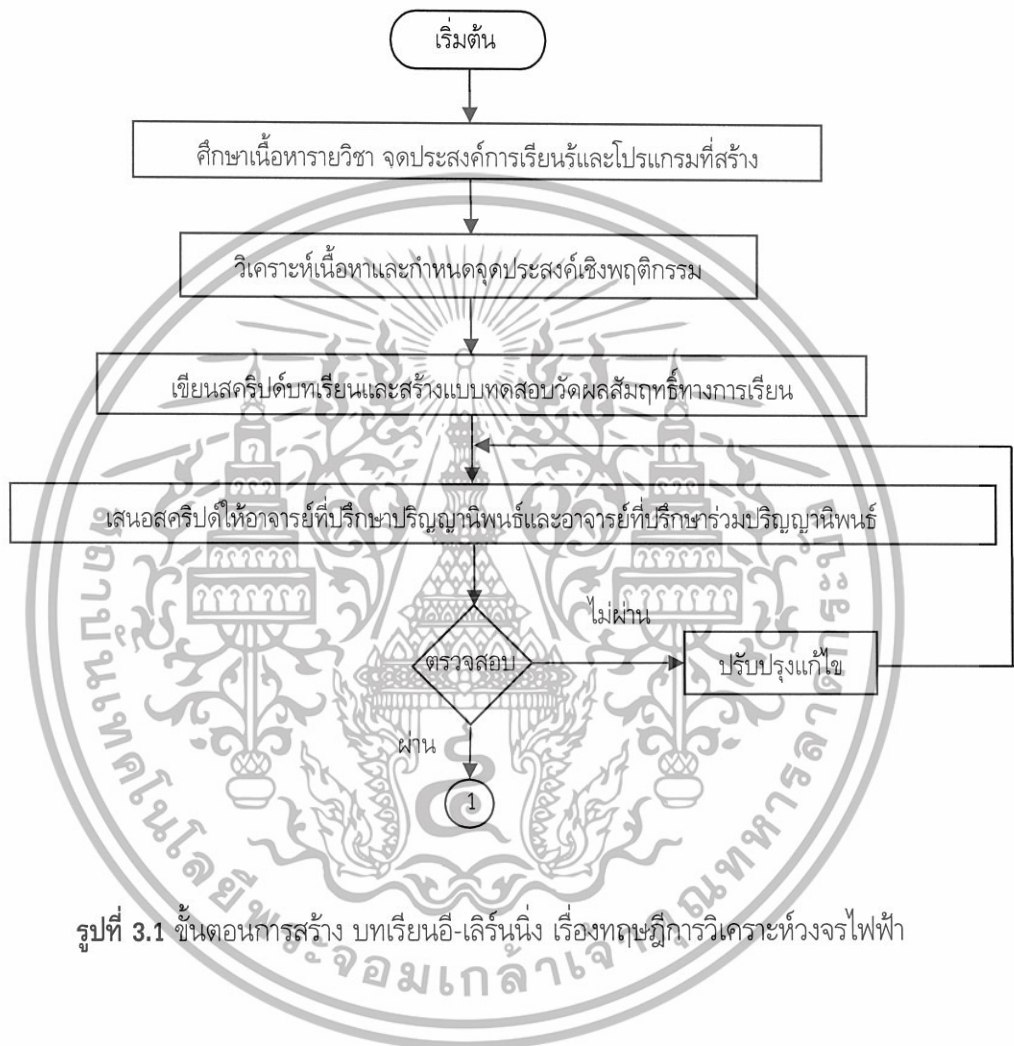
3.2 Interactive แสดงกราฟิกเคลื่อนไหวและให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับภาพเคลื่อนไหวนั้นๆ ด้วย

4. แบบทดสอบและกิจกรรมระหว่างฝึก ในการเรียนออนไลน์ ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ และวัดพัฒนาการในการเรียนของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหา และเป็นการสร้างความตื่นตัวให้กับผู้เรียนโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Subject Matter Expert-SME) จะเป็นผู้กำหนดแบบทดสอบและกิจกรรมที่จะปรากฏในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

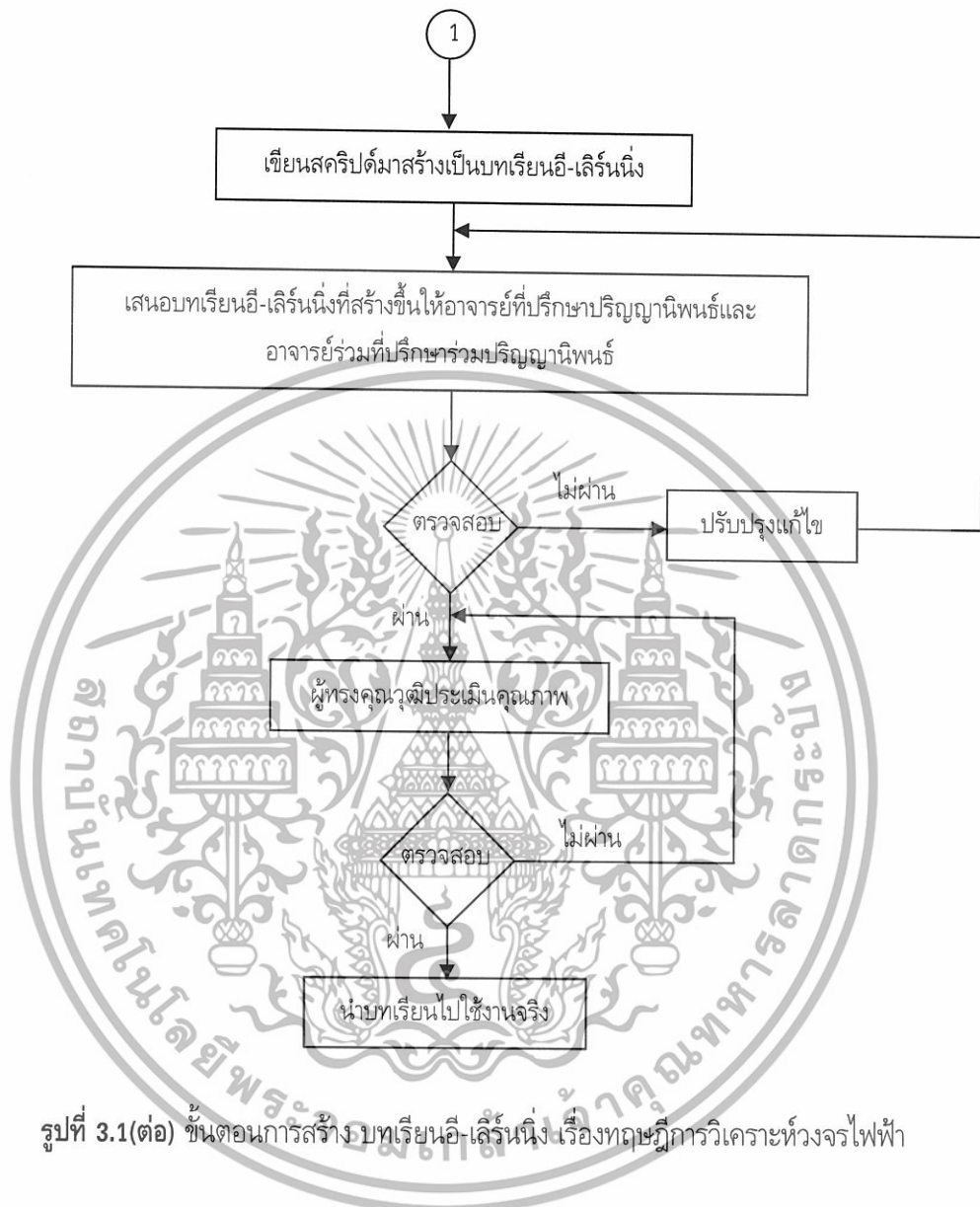
## 3.2 การสร้างบทเรียน

### 3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

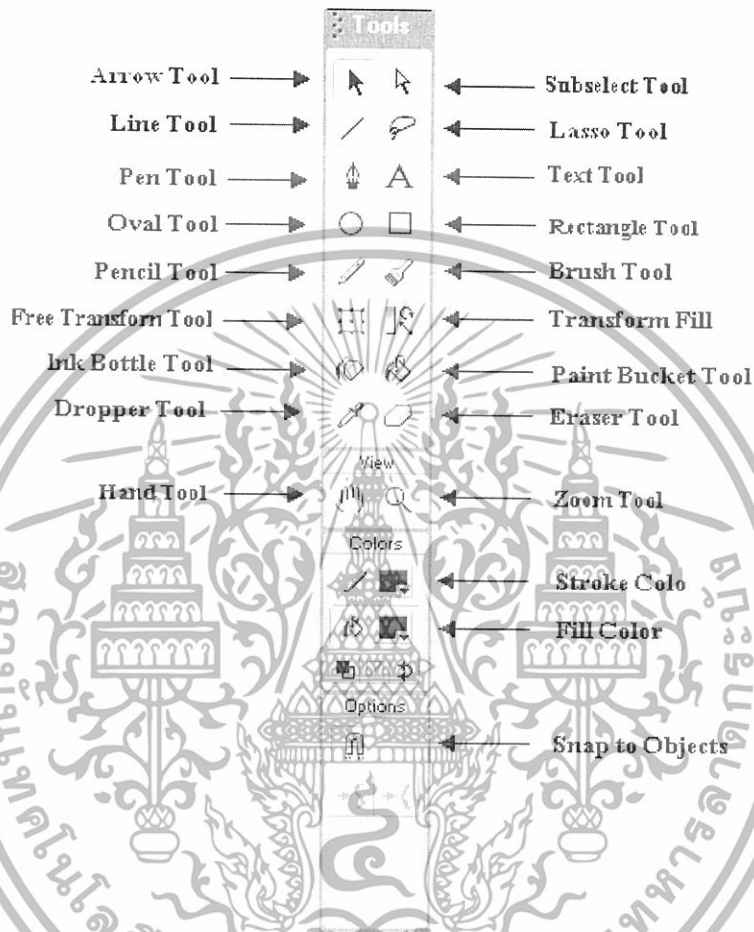


ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งจะประกอบไปด้วย 1 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนเนื้อหาที่สร้างใน Program Flash MX

### 3.3 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash MX

- นำสคริปต์ของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่วางรูปแบบโครงสร้าง และผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมเรียบร้อยแล้วนำมาสร้างใน Program Flash MX
- กำหนดขนาดของ Program Flash MX เป็น 800 x 720 pixel ตามขนาดที่กำหนดไว้ เช่น การใช้เครื่องมือ Tool Box ของการใช้โปรแกรม Flash MX ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการสร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนนี้ให้ทำตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ Tool Box นี้จะมีลักษณะเป็นไอคอน (ไอคอน หมายถึง สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ) ที่เรียงตามแนวตั้งบนหน้าต่างของโปรแกรม Flash MX ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่การทำงานดังนี้



รูปที่ 3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX

### 3.3.1 การทำงานของ Tool Box

การทำงานของ Tool Box คือ

1. ไอคอน Arrow Tool คือ เครื่องมือใช้เลือกชิ้นงานทั้งชิ้นงาน เลือกเฉพาะขอบ และเพียงบางส่วนของภาพ
2. ไอคอน Lasso Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งส่วนของภาพได้อย่างอิสระและมีความยืดหยุ่นมากที่สุด
3. ไอคอน Zoom Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ขยายภาพเพื่อเก็บรายละเอียดของภาพได้ดียิ่งขึ้น และย่อขนาดของภาพให้เล็กลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไอคอน Rectangle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยม
5. ไอคอน Free Transform Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับเปลี่ยนขนาดของชิ้นงาน
6. ไอคอน Subselect Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ตัดแปลงรูปทรงของชิ้นงานโดยทำให้ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวไปตามที่ต้องการ
7. ไอคอน Dropper Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บสีจากรูปภาพที่ต้องการนำมาใช้นอกเหนือจากสีเดิมที่มีอยู่แล้ว
8. ไอคอน Text Tool คือ ใช้สำหรับพิมพ์ตัวอักษรที่ต้องการ
9. ไอคอน Paint Bucket Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกเติมสีให้กับชิ้นงานยกเว้นขอบรูปของชิ้นงาน
10. ไอคอน Pen Tool คือ เครื่องมือที่ใช้วาดเส้นและส่วนโค้งต่างๆ
11. ไอคอน Oval Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูปวงกลมและวงรีในลักษณะต่างๆ
12. ไอคอน Pencil Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดภาพ จะเน้นหนักทางด้านปรับแต่งเส้น เหมาะสำหรับการวาด ภาพเป็นร่างหรือการขีดเส้นต่างๆ
13. ไอคอน Eraser Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถลบส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออกได้
14. ไอคอน Int Bottle Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีเส้นขอบภาพ
15. ไอคอน Dropper Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถเลือกสีจากภาพที่เราได้อยู่ได้โดยที่เราไม่ต้องไปเปรียบเทียบสีเอง
16. ไอคอน Transform Fill Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งการไล่โทนสีแบบ Linear
17. ไอคอน Hand Tool ในกรณีที่ภาพมีขนาดใหญ่ไม่สามารถมองเห็นทุกส่วนของภาพได้ในหน้าจอเดียว เราสามารถเลื่อนภาพเพื่อดูภาพในทุกจุดได้
18. ไอคอน Stroke Color เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกสีได้ตามที่ต้องการ
19. ไอคอน Fill Color เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีพื้น
20. ไอคอน Snap Tool เป็นเครื่องมือที่หาจุดสัมผัสของเส้นตรงหรือเส้นโค้ง

### 3.3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX

ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้โดยการสร้างตามสตอรี่บอร์ดที่ได้เขียนร่างไว้แล้วตามหัวข้อ 3.1.3 และในที่นี้จะแสดงการเขียนโปรแกรมในหนึ่งหน้า โดยจะยกตัวอย่างจากการสร้างหน้าจอของบทที่ 1 บทนำ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

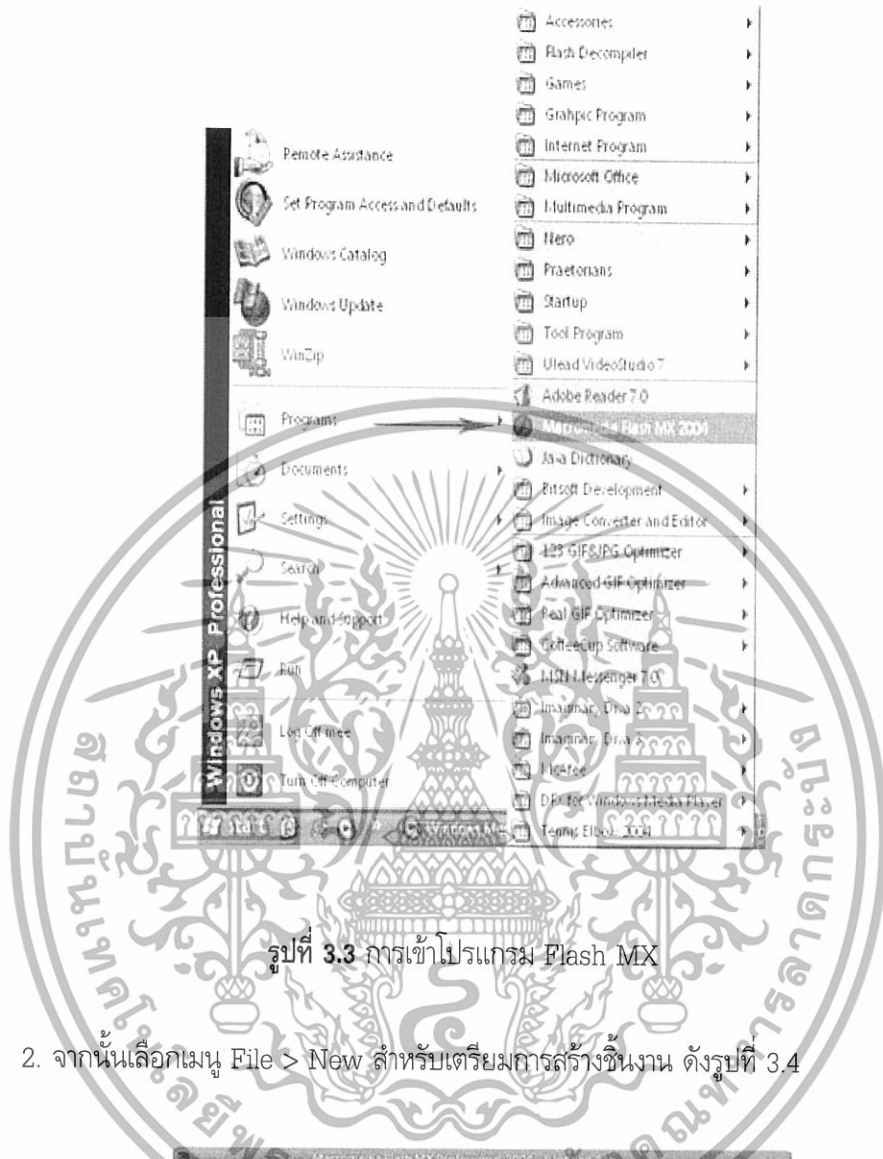
1. เริ่มจากการเข้าโปรแกรม Flash MX ดังรูปที่ 3.3

1.1 Click mouse ที่ปุ่ม 

1.2 เลื่อนเมาส์เลือกคำสั่ง Program>Macromedia>Macromedia Flash MX

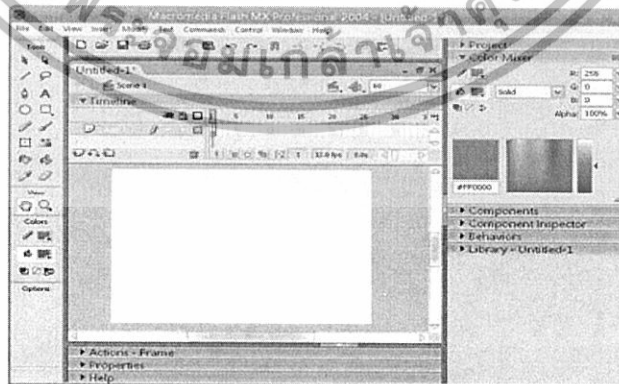
1.3 จะปรากฏหน้าจอแรกของ Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 การเข้าโปรแกรม Flash MX

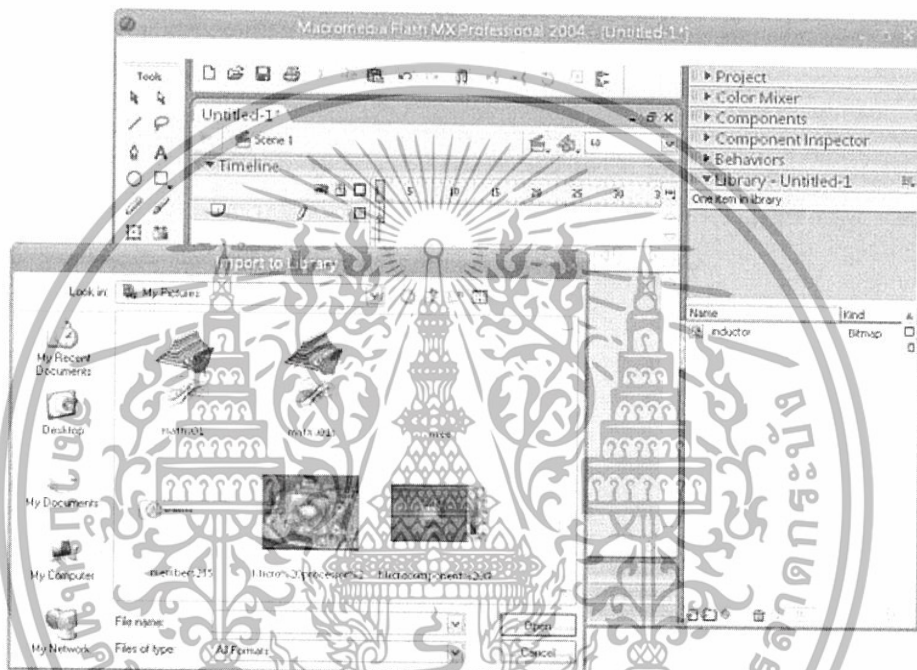
2. จากนั้นเลือกเมนู File > New สำหรับเตรียมการสร้างชิ้นงาน ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การเตรียมการสร้างชิ้นงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

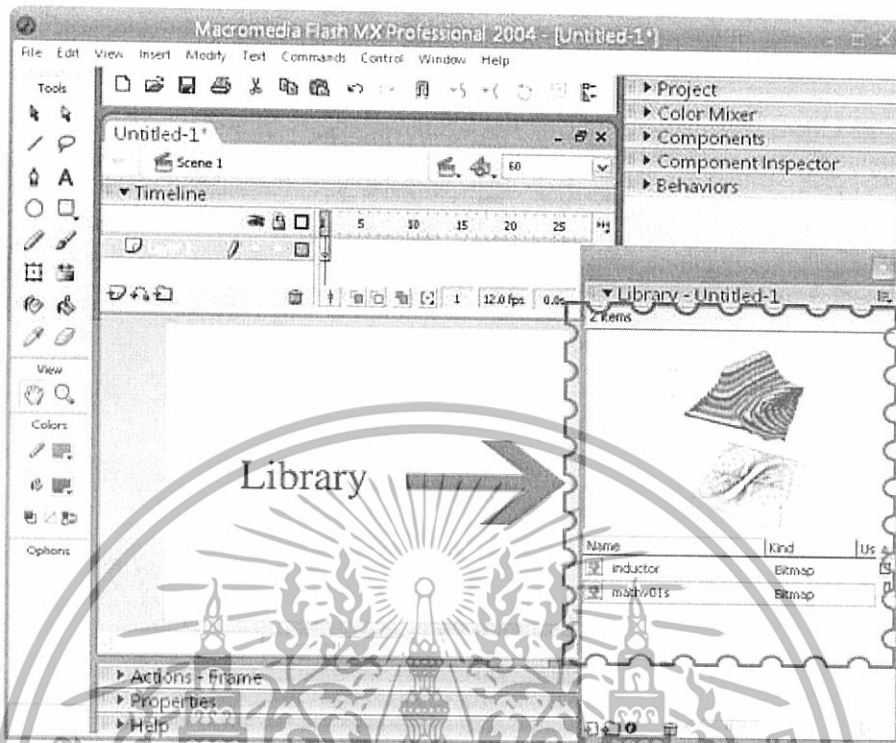
3. สร้างรูปหรือตัวอักษรเก็บไว้ใน Library เพื่อให้สามารถนำออกมาใช้งานได้ ซึ่งใน Library นั้นจะมีทั้งรูปภาพที่สร้างขึ้นเอง ตัวอักษรที่สร้างขึ้นเอง หรือได้มาจากการดาวน์โหลดภาพที่มาจากโปรแกรมอื่น นอกจากนั้นยังสามารถนำชิ้นงานที่สร้างจาก โปรแกรมอื่นๆ มาเก็บไว้ได้ด้วยซึ่งการนำชิ้นงานจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library นั้นทำได้โดยการคลิกที่ File > Import to Library แล้วนำไฟล์ที่ต้องการที่จะนำมาทำเป็นชิ้นงานเก็บไว้ใน Library ดังรูปที่ 3.5



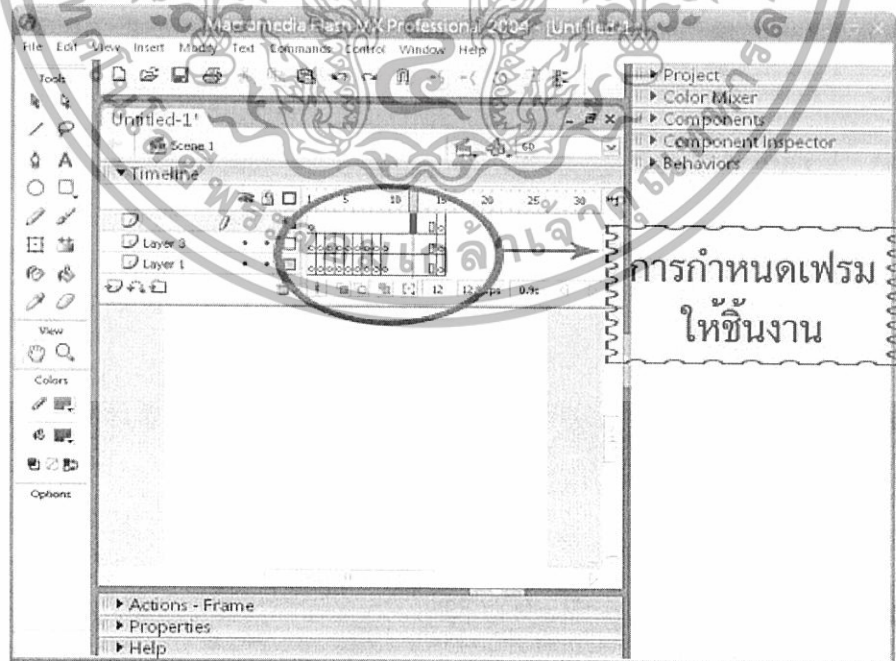
รูปที่ 3.5 การนำชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมอื่นมาเก็บไว้ใน Library

4. จากนั้นให้คลิกที่ Window > Library ซึ่งเมื่อเปิดที่ Library ก็จะมีชิ้นงานที่นำมาเก็บไว้สามารถนำออกมาใช้งานได้เลย ดังรูปที่ 3.6
5. นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลของชิ้นงานได้หลายรูปแบบ อีกทั้งยังสามารถใส่ลูกเล่นให้กับชิ้นงานได้ โดยแล้วแต่ผู้จัดทำจะกำหนดว่าอยากให้ชิ้นงานออกมาในรูปแบบไหน ในที่นี้จะยกตัวอย่างมาเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น เช่น การกำหนดเฟรมของชิ้นงาน ดังรูปที่ 3.7
6. สร้างหน้าจอเมนูหลักก่อนที่จะเข้าไปดูเนื้อหาในแต่ละบทเรียน โดยเริ่มจากการนำชิ้นงานที่เก็บไว้ใน Library มาวางไว้บนพื้นที่หน้าจอที่เปิดไว้แล้วให้กำหนดเฟรมดังรูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรมเก็บไว้ใน Library เรียบร้อยแล้ว

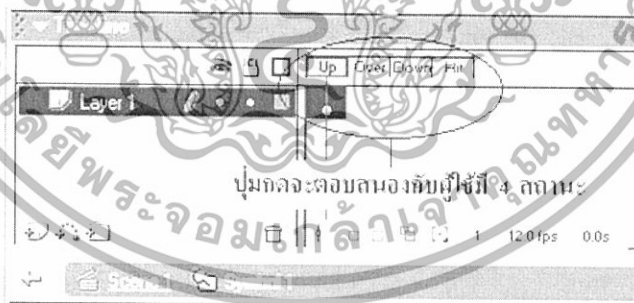


รูปที่ 3.7 การกำหนดเฟรมให้ชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อได้สร้างชิ้นงาน และกำหนดเฟรมในหน้าจอตีพิมพ์ทั้งหมด ที่ต้องการได้เรียบร้อยแล้ว สามารถดูรูปแบบชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้นได้โดยการรันทำงานของโปรแกรม โดยการคลิก Control > Test Movie ที่มีอยู่ในโปรแกรม Flash MX ช่วยในการควบคุมการแสดงหน้าจอตีพิมพ์
8. การสร้าง Symbol ประเภท Button นี้เหมาะสำหรับการสร้างปุ่มกด สามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย โดยการที่เราจะทำการสร้าง Symbol ประเภท Button ขึ้นมาก่อนและทำการ Double click สัญลักษณ์ ซึ่งแสดงใน Library หรือที่ Symbol ก็ได้ เราจะสังเกตเห็นว่าเฟรมบน Timeline ของเราจะเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นการแสดงการตอบสนองของปุ่มกดกับผู้ใช้ โดยจะมีอยู่ 4 สถานะดังนี้

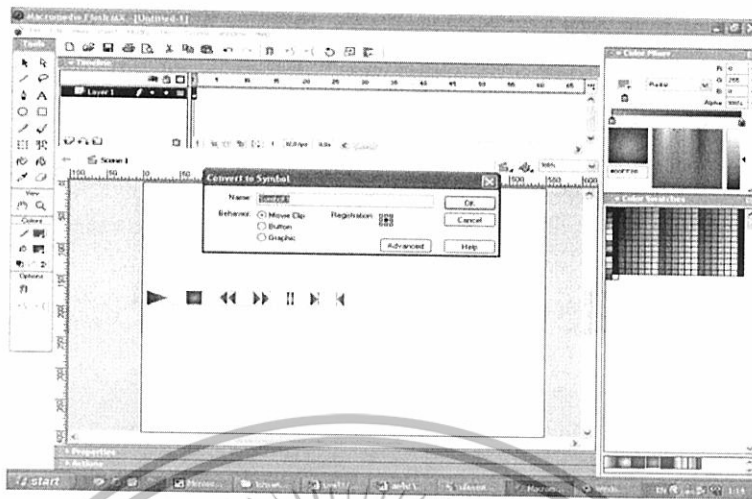
สถานะ	คำอธิบาย
Up	ขณะที่เมาส์ยังไม่มาวางบนปุ่ม ถูกใช้เอาไว้บน Stage ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Over	ขณะที่เมาส์วางบนปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Down	ขณะที่เมาส์กำลัง Click mouse ลงไปที่ปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Hit	ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจาก Click mouse ลงไป ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย



รูปที่ 3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button

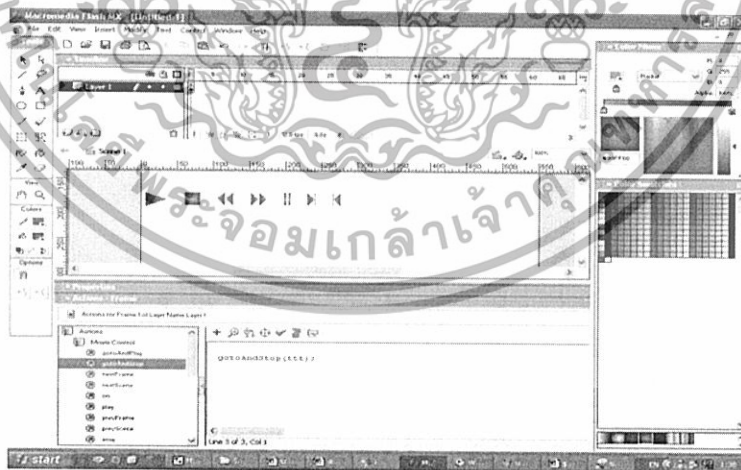
9. ตัวอย่างการใช้คำสั่งการสร้าง Button ในการเชื่อมโยงภายในโปรแกรม Flash MX เราสามารถใช้คำสั่ง gotoAndStop ในการเชื่อมโยงกันระหว่างหน้าต่อหน้าได้ดังนี้
- 9.1 สร้างวัตถุหรือข้อความที่เราต้องการจะใช้เป็นตัวเชื่อมโยงกันระหว่างหน้าต้องการ
- 9.2 กำหนดให้วัตถุนั้นเป็น Symbol ชนิด Button

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการสร้างปุ่มกดในการเชื่อมโยง

- 9.3 Click mouse ที่ข้อความแล้วเปิดหน้าต่าง Actions เลือกคำสั่งจากหมวด Actions > Browser/Network เลือกคำสั่ง go to And Stop
- 9.4 ช่อง Scene ให้เป็น Current Scene เพราะมีอยู่ Scene เดียว
- 9.5 ช่อง Type เลือก Frame Number แสดงว่าเป็นการเรียก Frame แบบใช้ตัวเลข
- 9.6 ช่อง Frame ให้เป็นเลข 12 เพื่อเลื่อนไป Frame ที่ 12



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง goto And Stop ในการเชื่อมโยง

- 9.7 คำสั่ง on เป็นคำสั่งที่ขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ เราสามารถกำหนดให้เปลี่ยน Frame โดยใส่คำสั่ง Key Press และใส่ปุ่มที่เราต้องการเพื่อเลื่อนไปยัง Frame ที่ 12

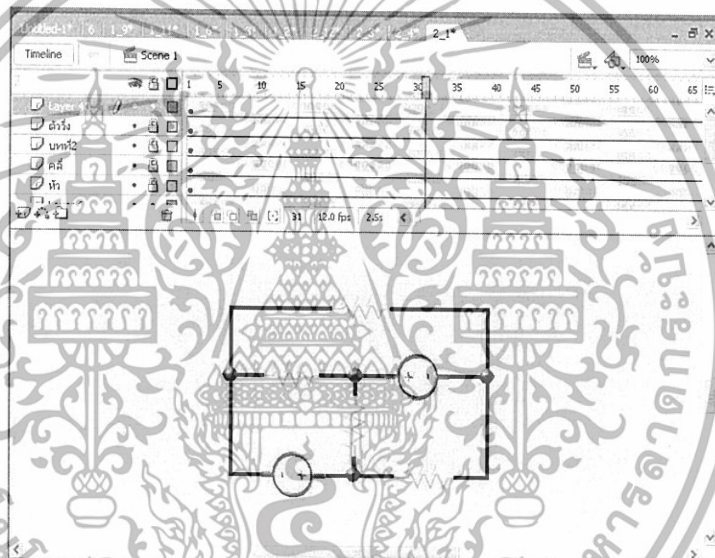
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.8 คลิกที่คำว่า ปุ่มคำว่า Next เพื่อตรวจสอบข้อมูลภายในปุ่มว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ โดยข้อมูลจะต้องเลื่อนไปยังหน้าที่ 12 ที่เรากำหนดไว้


9.9 ทำการทดสอบ โดยการกด <Ctil+Enter> แล้ว Click mouse ที่ข้อความก็จะเกิดการแล้ว โปรแกรมจะทำงานโดยเลื่อนไปหน้าที่ต้องการ

### 3.3.3 ตัวอย่างประกอบการทำงาน

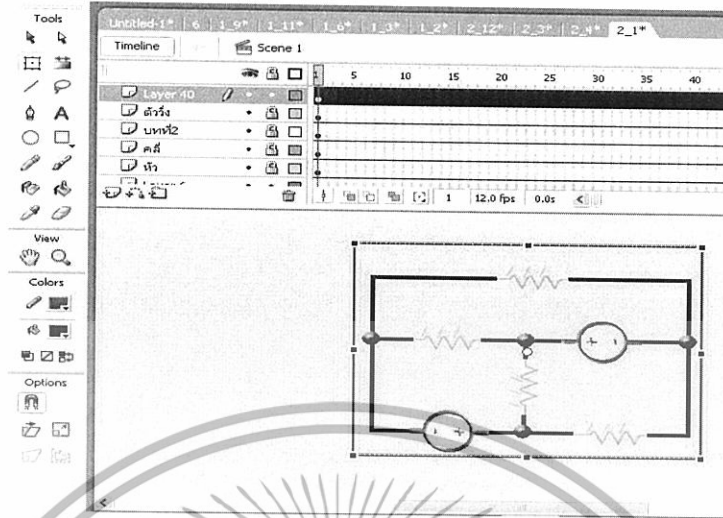
1. เปิดโปรแกรม Flash MX จากนั้นคลิกเมนู File > Open ให้คลิกเลือก Drive หรือ Directory ที่เก็บไฟล์ที่ Save เก็บไว้แล้วคลิก Open ไฟล์จะถูก Load มา บนหน้า Flash ของโปรแกรม ไฟล์ที่ open มาคือ ไฟล์รูปวงจรถัดรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การ Open ไฟล์รูปวงจร

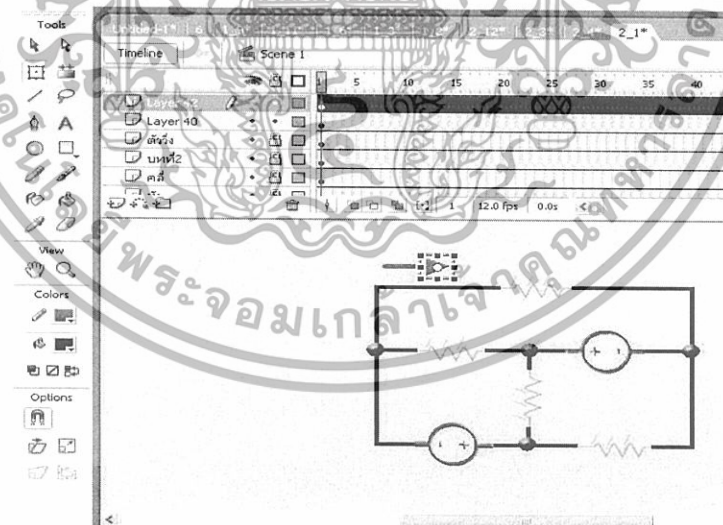
2. Scale ให้ได้ขนาด คลิกที่ปุ่ม  แล้วไปคลิกที่รูปแล้วลากมุมจัดขนาดของรูปวงจรถัดรูปที่ 3.12 ให้ได้ขนาดที่พอเหมาะกับ Stage เนื่องจากรูปวงจรถัดรูปที่ 3.12 อาจมีลักษณะใหญ่เกินไปแล้วทำการวางรูปที่ตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 การ Scale ให้ได้ขนาดของรูปวงจร

- จากนั้นคลิกเมนู File > Open ให้คลิกเลือก Drive หรือ Directory ที่เก็บไฟล์ที่ Save เก็บไว้แล้วคลิก Open ไฟล์จะถูก Load มา บนหน้า Flash ของโปรแกรมไฟล์ที่ open มา คือ ไฟล์รูปลูกศร



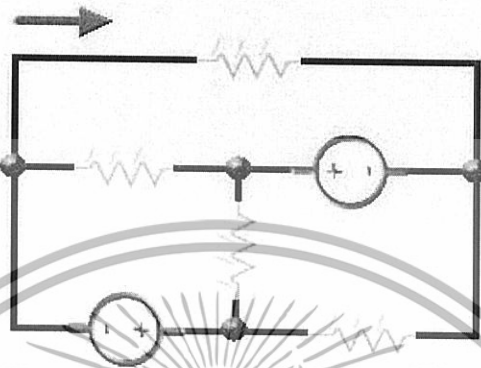
รูปที่ 3.13 Scale ให้ได้ขนาดของรูปลูกศร

- Scale ให้ได้ขนาด คลิกที่ปุ่ม  แล้วไปคลิกที่รูปแล้วลากมุมจัดขนาดของรูปวงจรให้ได้ขนาดพอเหมาะกับ Stage เนื่องจากรูปวงจรที่ได้อาจมีลักษณะใหญ่เกินไปเมื่อได้ขนาดทำการวางรูปที่ตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

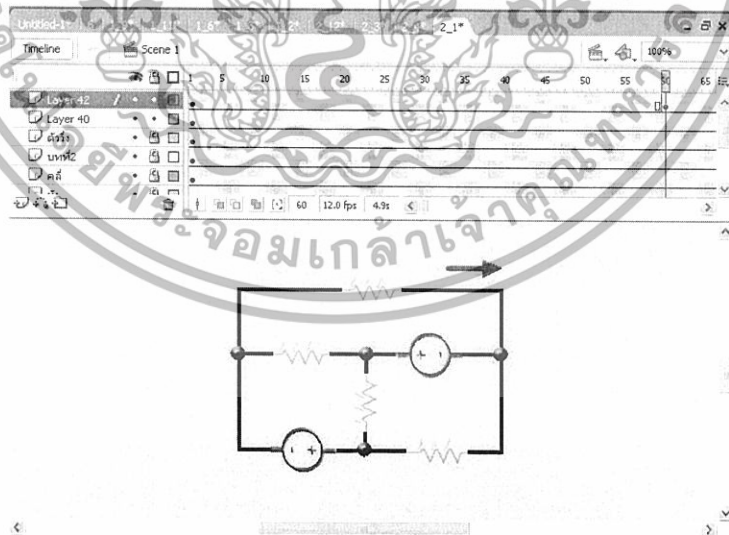
## 5. เริ่มสร้าง Animation

ให้ลาก Clip ลูกศรไปไว้จุดเริ่มต้นของ Stage ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 การกำหนดจุดเริ่มต้นของลูกศร

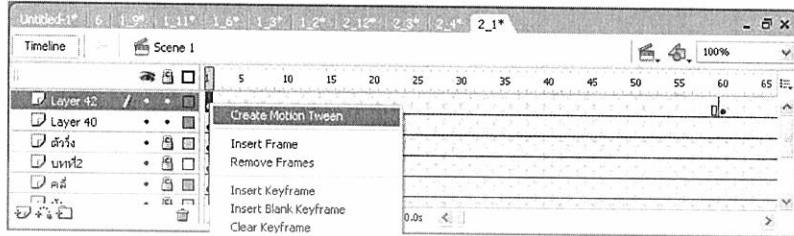
6. สมมติว่าเราจะสร้าง Animation ความยาว 60 Frame ให้คลิกที่ Frame 60 แล้วกดปุ่ม F6 เพื่อแทรก Key Frame แล้วลากลูกศรไปจุดสิ้นสุดของ Stage ซึ่งอาจเฉียงลงหรือขึ้นก็ได้ แต่เราต้องการเคลื่อนที่ตรงๆ ดังรูปที่ 3.15



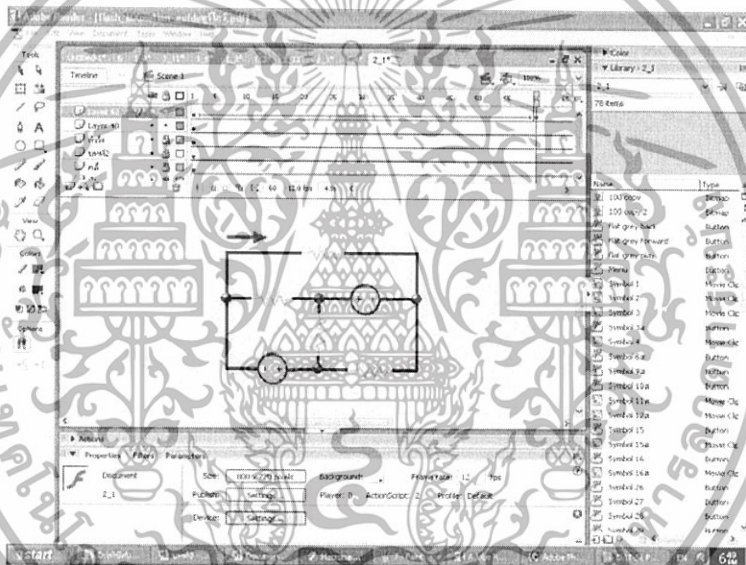
รูปที่ 3.15 การสร้าง Animation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คลิกขวาที่ Frame 1 แล้วเลือก Create Motion Tween เพื่อสร้าง animation กดปุ่ม Enter เพื่อทดสอบว่าเครื่องบินมีการเคลื่อนที่หรือไม่ ดังรูปที่ 3.16 และ 3.17



รูปที่ 3.16 การใช้ Create Motion Tween



รูปที่ 3.17 ลักษณะที่ได้เมื่อทำเสร็จ

### 3.4 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Photoshop 7








#### 3.4.1 การทำงานของ Tools

Tools เป็นเครื่องมือที่ใช้ใน Photoshop สามารถกำหนด บ่อนและแสดงด้วยคำสั่ง windows > show/hide Tools ปุ่มบน Tools บางอัน มีรูปภาพสามเหลี่ยมอันเล็กๆอยู่ด้านล่างขวา เมื่อเรากดเมาส์ค้างบนปุ่มนั้นจะมีเครื่องมือที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันออกมา สำหรับเครื่องมือต่างๆ มีการใช้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้























รูปที่ 3.18 Tools

1. Marquee (M) 
  - 1.1  Rectangular สร้างเส้น selection เป็นรูปสี่เหลี่ยม (ถ้ากดคีย์ shift ค้างไว้ จะได้ selection เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)
  - 1.2  Elliptical สร้างเส้น selection เป็นรูปวงรี (ถ้ากดคีย์ shift ค้างไว้ จะได้ selection เป็นรูปวงกลม)
  - 1.3  Single row สร้างเส้น selection เป็นเส้นตรงในแนวนอน มีความกว้าง 0.5-1 pixel มักใช้ในการจัดตำแหน่งรูป (Align)
  - 1.4  Single column สร้างเส้น selection เป็นเส้นตรงในแนวตั้ง มีความกว้าง 0.5-1 pixel มักใช้ในการจัดตำแหน่งรูป (Align)
2. Crop (C)  ตัดเอาเฉพาะส่วนที่อยู่ในเส้น Crop เท่านั้น
3. Move (V)  เลื่อน Layer หรือส่วนที่ select ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Lasso (L) 
- 4.1  Lasso สร้างเส้น selection เป็นรูปทรงอิสระตามการเลื่อนของ Pointer
- 4.2  Polygon lasso สร้างเส้น selection เป็นรูปทรงหลายเหลี่ยม มุมอยู่ที่การคลิกของ Pointer
- 4.3  Magnetic สร้างเส้น selection ตามแนวขอบของสี
5. Magic wand (W)  สร้างเส้น selection ตามบริเวณของสี
6. Airbrush (J)  เป็นเครื่องมือในการลงสี คล้ายการพ่นสี จะได้แนวของสีที่มีขอบนุ่ม
7. Paintbrush (B)  เป็นเครื่องมือในการลงสี คล้ายการทาสี จะได้แนวของสีที่มีขอบตามการเลือก Brush
8. Rubber stamp (S)
- 8.1  Rubber stamp เป็นเครื่องมือที่ใช้คัดลอกพื้นที่ที่เราต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่างก่อน โดยกดคีย์ Alt
- 8.2  Pattern stamp เป็นเครื่องมือที่ใช้คัดลอกพื้นที่ตาม Pattern ที่เรากำหนดโดยที่เราต้องสร้างต้นแบบ ด้วยคำสั่ง Define Pattern ไว้ล่วงหน้าก่อนจึงจะสามารถใช้เครื่องมือนี้ได้
9. History brush (Y)  เป็นเครื่องมือคล้าย Paintbrush แต่จะระบายตามขั้นตอนที่เลือกใน History palette (อ่านในหัวข้อ History)
10. Eraser (E)  เป็นเครื่องมือที่ใช้ลบ สามารถเลือกลักษณะของยางลบได้
11. Pencil (N) 
- 11.1  Pencil เป็นเครื่องมือที่ใช้เขียน สามารถเลือกขนาดของดินสอได้
- 11.2  Line ใช้สร้างเส้นตรง สามารถกำหนดขนาดของเส้นได้
12. Blur (R) 
- 12.1  Blur ทำให้ภาพเบลอ หรือมัว
- 12.2  Sharpen ทำให้ภาพคมชัดขึ้น
- 12.3  Smudge คล้ายการใช้นิ้วเกลี่ยสีที่กำลังเปียก
13. Dodge (O) 
- 13.1  Dodge ใช้ปรับภาพให้สว่าง เหมาะกับภาพหรือพื้นที่ที่มีโทนมืดทึบ
- 13.2  Burn ใช้สำหรับแต่งภาพที่มีความสว่างมากให้มีโทนสีมืดลง หรือลดแสงสว่างลงผลที่ได้จะตรงข้ามกับ Dodge

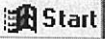
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 13.3  Sponge ใช้สำหรับเพิ่มสีให้ดูสดใส หรือลดสีให้มีสีซีดลง ในเครื่องมืออันเดียวกัน โดยกำหนดค่าใน Sponge Options Palette คือ ให้ภาพดูสดใสขึ้นใช้ค่า Saturate และให้ภาพซีดลงเหมือนฟองน้ำซับสี ใช้ค่า Desaturate
14. Pen (P) 
- 14.1  Pen ใช้สร้าง Path โดยการคลิกเป็นจุดล้อมรอบรูปทรงที่ต้องการ เป็นเส้นตรงและเส้นโค้ง
- 14.2  Magnetic pen ใช้สร้าง Path ที่จับซ้อนให้มีความง่ายและเร็วขึ้น โดยมีความสามารถยึดขอบของภาพได้โดยอัตโนมัติ การใช้งานคล้ายเครื่องมือ Magnetic
- 14.3  Freeform pen เป็นเครื่องมือวาด Path เป็นเส้นโค้งอิสระตามการลากเมาส์ของมือเรา
- 14.4  Convert-anchor point ใช้เปลี่ยนประเภทของ Point ที่อยู่บน Path
- 14.5  Direct-selection เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกเส้น Path โดยจะคล้ายกับ Rectangular Marquee
- 14.6  Delete-anchor-point ใช้ลบ Point ที่อยู่บน Path
- 14.7  Add-anchor-point ใช้เพิ่ม Point ที่อยู่บน Path
15. Type (T) 
- 15.1  Type ใช้พิมพ์ตัวหนังสือ
- 15.2  Type mask ใช้พิมพ์ตัวหนังสือแบบเป็น Selection
- 15.3  Vertical Type ใช้พิมพ์ตัวหนังสือในแนวตั้ง
- 15.4  Vertical Type mask ใช้พิมพ์ตัวหนังสือแบบเป็น Selection ในแนวตั้ง
16. Measure (U)  คล้ายไม้บรรทัด ใช้วัด โดยจะแสดงผลใน Info Palette
17. Gradient (G) 
- 17.1  Linear Gradient สร้าง Gradient เป็นเส้นตรง
- 17.2  Radial Gradient สร้าง Gradient เป็นรัศมี
- 17.3  Angular Gradient สร้าง Gradient คล้ายเป็นยอดแหลม
- 17.4  Reflected Gradient สร้าง Gradient เป็นแนวสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Photoshop 7

1. เริ่มจากการเข้าโปรแกรม Photoshop 7 ดังรูปที่ 3.19

1.1 Click mouse ที่ปุ่ม  Start

1.2 เลื่อนเมาส์เลือกคำสั่ง All Program> Adobe Photoshop 7.0

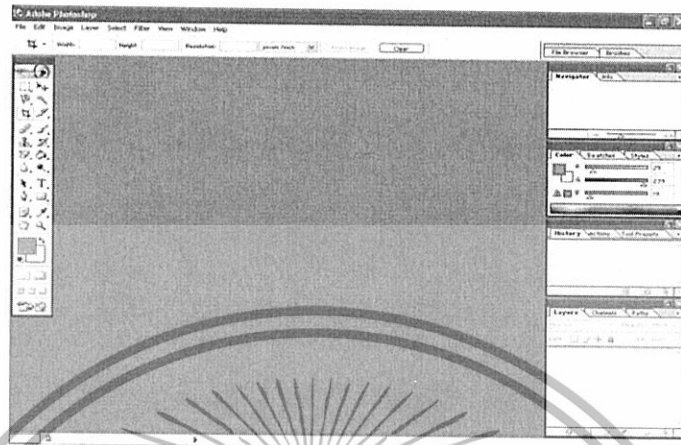
1.3 จะปรากฏหน้าจอแรกของ Photoshop 7



รูปที่ 3.19 การเข้าโปรแกรม Photoshop 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าแรกของโปรแกรม Photoshop 7 ดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 หน้าแรกของโปรแกรม Photoshop 7

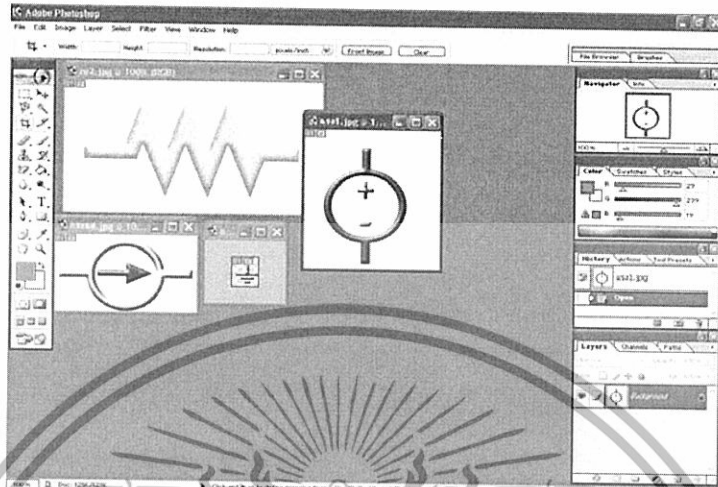
3. จากนั้นเลือกเมนู File > New สำหรับเตรียมการสร้างชิ้นงาน ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 การสร้างไฟล์ใหม่

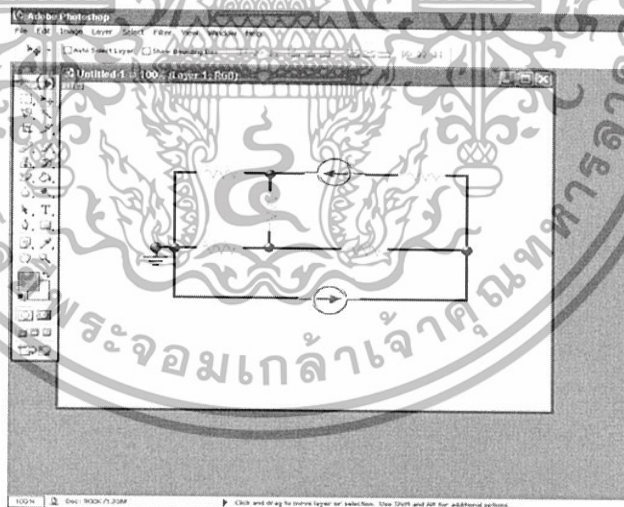
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการสร้างรูปภาพโดยใช้เครื่องมือต่างๆ 4.3.1 ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 การสร้างรูป

5. นำรูปที่สร้างมาต่อเป็นวงจร ดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 การนำรูปที่สร้างมาต่อเป็นวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทำการ Save ไฟล์ คลิกที่ File>Save As...> เลือก Driver ที่จะเก็บไฟล์>ตั้งชื่อไฟล์>เลือกนามสกุลไฟล์>กด Save ดังรูปที่ 3.24

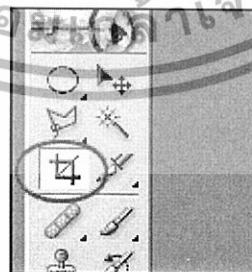


รูปที่ 3.24 การ Save ไฟล์

### 3.4.3 ตัวอย่างประกอบการทำงาน

☒ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการ Crop รูปภาพ หรือตัดส่วนของรูปภาพในส่วนที่เราไม่ต้องการออกไป

1. เครื่องมือนี้อยู่ที่ไหน ดังรูปที่ 3.25

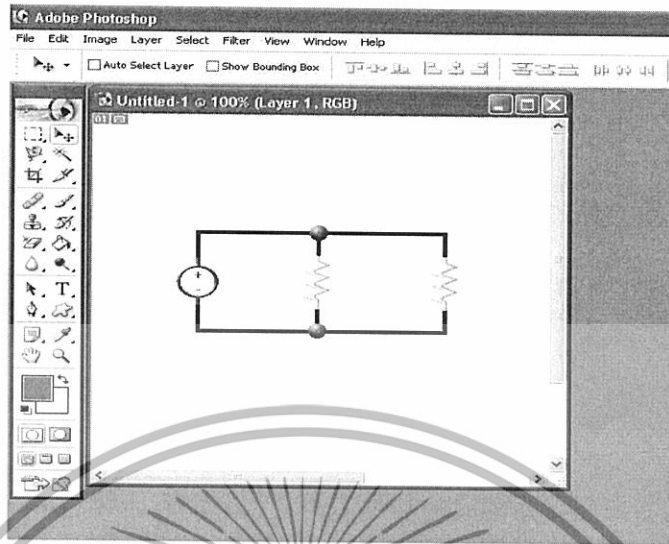


รูปที่ 3.25 Crop

2. ตัวอย่างการใช้งาน การตัดรูปวงจร ในส่วนที่เราไม่ต้องการ

- 2.1 ให้เราเปิดรูปวงจรขึ้นมา ดังรูปที่ 3.26

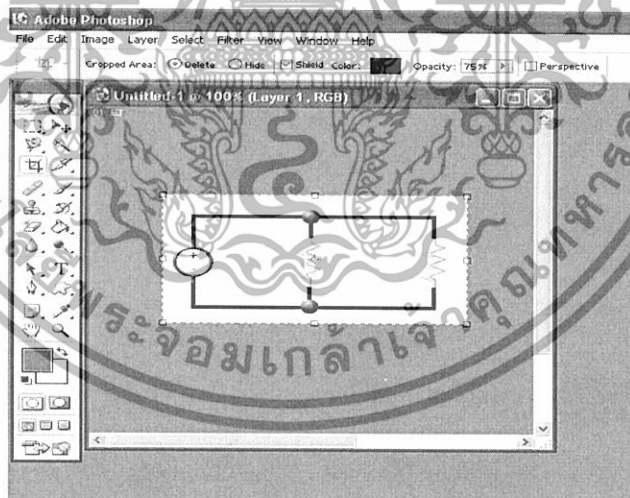
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 รูปวงจรที่เปิดมา

2.2 หลังจากที่เราเปิดรูปวงจรมานี้แล้วให้เราใช้เครื่องมือ Crop เลือกในส่วนที่เราต้องการดัดรูป

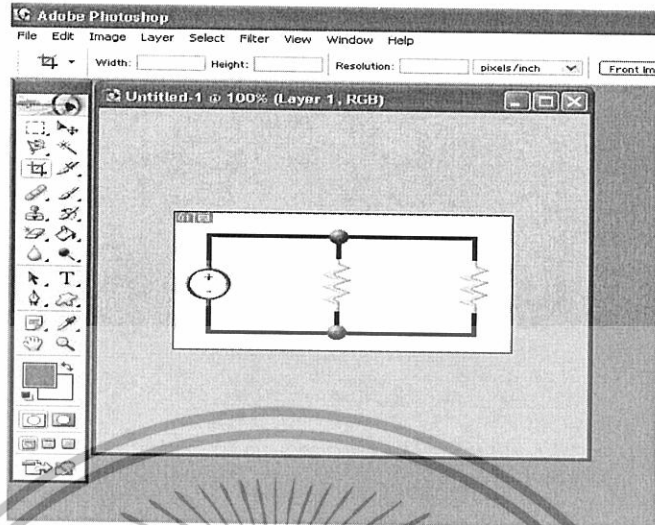
รูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 ใช้เครื่องมือ Crop

2.3 หลังจากนั้นกดที่ปุ่ม Enter เพียงเท่านี้เราก็สามารถตัดรูปส่วนที่เราไม่ต้องการออกไปได้แล้ว ดังรูปที่ 3.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.28 รูปที่ Crop แล้ว

### 3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
2. กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2  
ด้านได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ  
ในการให้คะแนนโดยมีสูตรการให้คะแนน ดังนี้

#### 2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

#### 2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมตรวจสอบ
4. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน
5. จากนั้นนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ต้องมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปจึงถือว่ามีความภาพ แต่ถ้าไม่ถึง 3.5 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

### 3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน



รูปที่ 3.29 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

### 3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน

สำหรับบทเรียน ได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้ในรายวิชา วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยาก และยิ่งรายวิชานี้เป็นวิชาวิชาชีพบังคับสำหรับนักศึกษาในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์ วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำ บทเรียนขึ้นโดยที่บทเรียนนี้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนโดยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการ ทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน ผู้จัดทำได้นำ แบบประเมินของ โรเบิร์ต กาเย่ Gagne มาเป็นฟอร์ม (Form) ตัวอย่างในการทำแบบฟอร์มให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินบทเรียน ซึ่งลักษณะตัวอย่างของแบบฟอร์มการ ประเมินมีลักษณะดัง ภาคผนวก ค ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง. 2541 : 41-43) ดังนี้

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

### 1. ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$ )

การหาค่าเฉลี่ยสามารถทำได้โดย การนำคะแนนของข้อมูลทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล ทั้งหมด ทั้งนี้มีวิธีในการคำนวณโดยใช้สูตร

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

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  = ผลรวมของคะแนนทุกตัว  
 $X$  = คะแนน  
 $N$  = จำนวนข้อมูล

### 2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD)

ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นการวัดการกระจาย สามารถบอกให้รู้ว่าข้อมูลนั้นหรือคะแนนสอบของ คะแนนชุดนั้นหรือวิชานั้นมีความแตกต่างกันมากเพียงใด สามารถทำได้จากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \quad \text{หรือ} \quad SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N}\right]^2} \quad (3.2)$$

เมื่อ  $SD$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  = คะแนนแต่ละจำนวน  
 $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนชุดนั้น  
 $N$  = จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

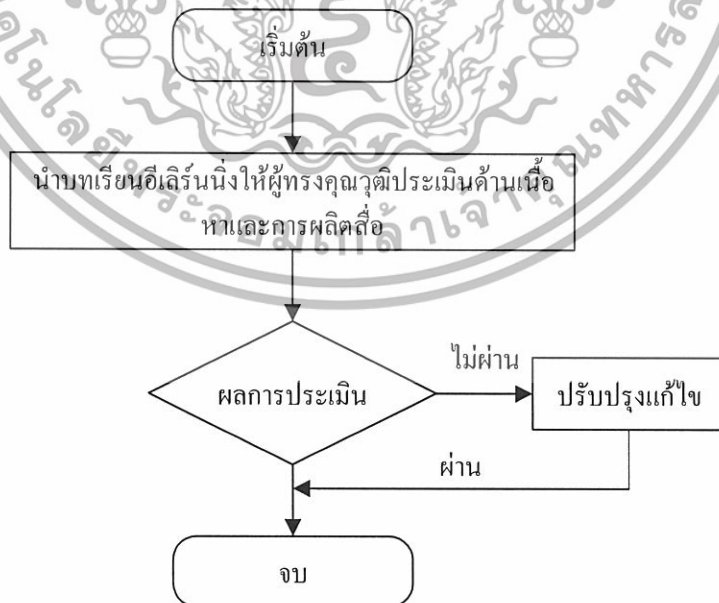
### การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นกรกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาทฤษฎีการวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดำเนินการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

#### 4.1 วิธีดำเนินการทดลอง

- 1 นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและสื่อ การนำเสนอว่าครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2 ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
- 3 นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4.1 ผังงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยในเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อย่อยเพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านโดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4	3	5	4	1	ดี
2. แจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
3. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	4	4.33	0.47	ดี
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4	4	4	4	0	ดี
5. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและที่เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.47	ดี
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
7. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
8. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>				<b>4.41</b>	<b>0.47</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการออกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านโดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.47	ดี
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.66	0.46	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	4	4	4.33	0.47	ดี
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	4	4	5	4.33	0.47	ดี
6. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4	5	5	4.66	0.46	ดีมาก
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจผู้เรียน	5	3	5	4.33	0.94	ดี
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	5	4	4	4.33	0.47	ดี
9. โปรแกรมมีความสะดวกต่อการใช้งาน	5	4	5	4.66	0.46	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม				4.48	0.51	ดี

#### 4.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ผู้จัดทำได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินทางด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อการนำเสนอ

จากตารางที่ 4.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.41$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมากมี 4 รายการคือ แจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ความถูกต้องของเนื้อหา บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.66$ ) เท่ากัน รายการที่อยู่ในระดับดีมี 4 รายการคือ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่ายเมนูไม่สับสน เนื้อหาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและที่เหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.33$ )

จากตารางที่ 4.2 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่คุณภาพทางด้านการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เช่นกันโดยมีค่าเฉลี่ยรวม ( $\bar{X} = 4.48$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมาก 4 รายการ คือ การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง โปรแกรมมีความสะดวกต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.66$ ) เท่ากัน รายการที่อยู่ในระดับดี 5 รายการคือ รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน บทเรียนมีลักษณะจูงใจผู้เรียน บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.33$ ) เท่ากัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุป

ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถถ่ายทอดออกมาจากรูปแบบมัลติมีเดียมากกว่า การเรียนในห้องเรียนซึ่งต้องใช้การจินตนาการการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้ยังช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและหลังเรียน

ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม Flash MX สร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยเมื่อเข้าสู่หน้าจอจะปรากฏเมนูหลักซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ทั้ง 3 บท ในแต่ละบทยังมีแบบฝึกหัดทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในแต่ละบทจะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มความสนใจให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และคุณภาพทางด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาจะพบว่าบทเรียนมีการออกแบบให้เข้าใจ เมนูไม่สับสน ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา แจ่ม วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและที่เหมาะสม การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ความถูกต้องของเนื้อหา และการนำเสนอเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาทางด้านการผลิตสื่อพบว่า การออกแบบหน้าจอดีมีความสวยงาม รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี โปรแกรมมีความสะดวกต่อการใช้งาน ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง บทเรียนมีลักษณะจูงใจผู้เรียน ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม และความเหมาะสมของสีตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก

#### 5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. ปัญหา การบันทึกไฟล์ของโปรแกรม Photoshop นามสกุล \*.jpeg, \*.gif นำไปใช้รวมกัน โปรแกรม Flash MX ภาพไม่คมชัด

แนวทางแก้ไข ศึกษานามสกุลของไฟล์ที่บันทึกให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน โดยการนำ

ไฟล์นามสกุล\*.png มาใช้แทน ภาพจะคมชัดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหา เมื่อเปิดหน้าต่าง Actions ในโปรแกรม Flash MX เพื่อเขียนสคริปต์ โปรแกรมจะทำงานช้ามาก

แนวทางแก้ไข ปิดโปรแกรม Flash MX แล้วทำการ Refresh เครื่องใหม่

3. ปัญหา ในการใส่สคริปต์ในโปรแกรม Flash MX เครื่องหมายบวกลบจะคำนวณผิดเพี้ยน

แนวทางแก้ไข ประกาศตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณในหน้าต่าง Actions ให้เป็นตัวเลข

### 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. พัฒนาบทเรียนนี้ให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการ เหมาะกับสถานที่สถานการณ์เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้
2. สามารถนำโปรแกรมอื่น ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น เพื่อทำให้เกิดรูปลักษณะในรูปแบบใหม่ๆ ได้
3. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพ ในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเร้าใจแก่ผู้เรียนของผู้เรียนให้มากขึ้นโดยอาจใช้โปรแกรมอื่นในการสร้างภาพ เช่น Photoshop, 3D Studio Max4
4. สามารถนำเอาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้
5. สามารถสร้างห้องสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้
6. สามารถสร้างเสียงประกอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กิตานนท์ มลิตทอง. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2540

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาทจรัสแสง. **อี-เลิร์นนิ่ง**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. 2545

บัณฑิต บัวบุชา. **ทฤษฎี และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์

ฟิลิกส์เซ็นเตอร์.2541

พินจันทร์ และคณะ. **DREAMWEAVER MX**.พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : บริษัทซัคเซสมีเดียจำกัด.

ภัททรา หลีองวิลาศ. **FLASH MX สร้างแอนิเมชันบนเว็บอย่างมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2542. สถิติวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราพร จักรไพลวงศ์. 2530. ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาในการบริโภคอาหารที่มีวัตถุเจือปนและเครื่องปรุงรสของแม่บ้านในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชูดา จิตพิทักษ์. 2525. พฤติกรรมศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สารมวลชน
- ณัฐพล อนันต์วโรจน์. 2547. พฤติกรรมการเลือกซื้อผักและผลไม้ของบุคลากรในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดิเรก ทองอร่าม. 2546. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. ราชบุรี: ธรรมรักษ์การพิมพ์.
- ท็อปส์ซูเปอร์มาร์เก็ต. 2548. ประวัติความเป็นมา. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: [www.tops.co.th](http://www.tops.co.th).
- ธีระศักดิ์ จตุรพรประสิทธิ์. 2543. พฤติกรรมการซื้อผักและความคิดเห็นที่มีต่อผักปลอดภัยจากสารพิษในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธงชัย สันติวงษ์. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภคทางการตลาด. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นราทิพย์ ชูติวงษ์. 2539. เศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. 2546. เศรษฐศาสตร์การจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิยรัตน์ แซ่เตียว. 2547. **พฤติกรรมการบริโภคผักอินทรีย์ของประชาชนในกรุงเทพมหานคร.**

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิมล ศรีวิกรณ์. 2542. **พฤติกรรมผู้บริโภค.** กรุงเทพมหานคร: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัชรินทร์ สีหนันทวงศ์. 2546. **พฤติกรรมการบริโภคผักปลอดสารพิษของประชาชนในเขต**

เทศบาลนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เมืองทอง ทวนทวี และสุวีรัตน์ ทวนทวี. 2532. **หลักการปลูกผัก 1.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์

ทั่วฮั่วชิน.

เลี่ยม สุริหาร. 2527. **พฤติกรรมศาสตร์.** ขอนแก่น: คณะสาธาณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2525. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525.** กรุงเทพมหานคร:

อักษรเจริญทัศน์.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2545. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพมหานคร: โรง

พิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2541. **การบริหารการตลาดยุคใหม่.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีระฟิล์มและ

ไซเท็กซ์ จำกัด.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์, ปริญ ลักษิตานนท์, และสุภกร เสรีรัตน์. 2546. **การบริหารการตลาดยุคใหม่.**

กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร.

ศิริโสภาคย์ บูรพาเดชะ. 2528. **จิตวิทยาธุรกิจ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศุภร เสรีรัตน์. 2537. พฤติกรรมผู้บริโภค. ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุชา จันทร์เอม. 2540. จิตวิทยาทั่วไป ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สุนทร เรืองเกษม. 2540. ปัจจัยภายใน. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.พ.

สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค. สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี. 2535. หนังสือรวม  
บทความเผยแพร่ความรู้เรื่องการคุ้มครองผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพานิชย์.

อดุลย์ จาตุรงค์กุล. 2543. พฤติกรรมผู้บริโภค. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

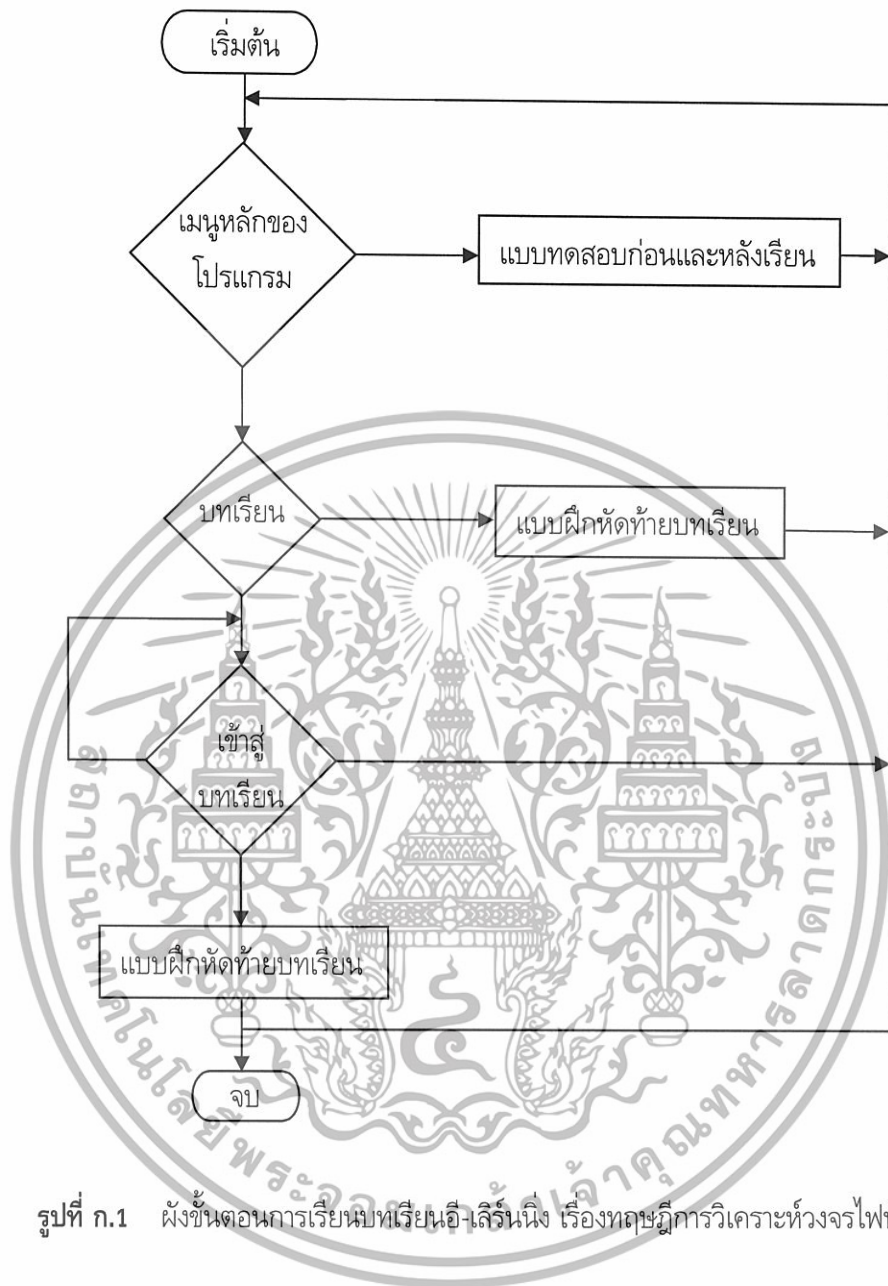
อัญชลี พรหมประไพ. 2545. พฤติกรรมและความต้องการในการบริโภคผักของผู้บริโภคใน  
ซูเปอร์มาร์เก็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ฟังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน  
บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

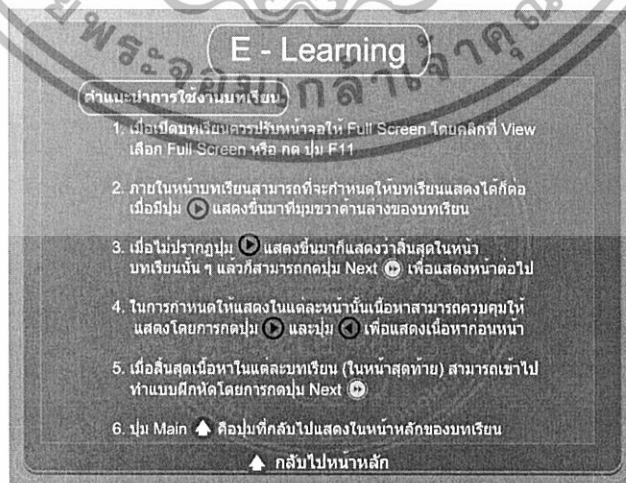
ในคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าจัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนยิ่งขึ้น การใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องศึกษาดังนี้

1. ทำการใส่ URL คือ <http://www.kmitl.ac.th/~s8035340>
2. นี่คือหน้าหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ข.1



รูปที่ ข.1 หน้าเมนูหลัก

3. เมื่อคลิกที่ปุ่ม การใช้งานบทเรียน จะมีคำแนะนำการใช้งานบทเรียนขึ้นมา จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ข.2



รูปที่ ข.2 คำแนะนำการใช้งานบทเรียน

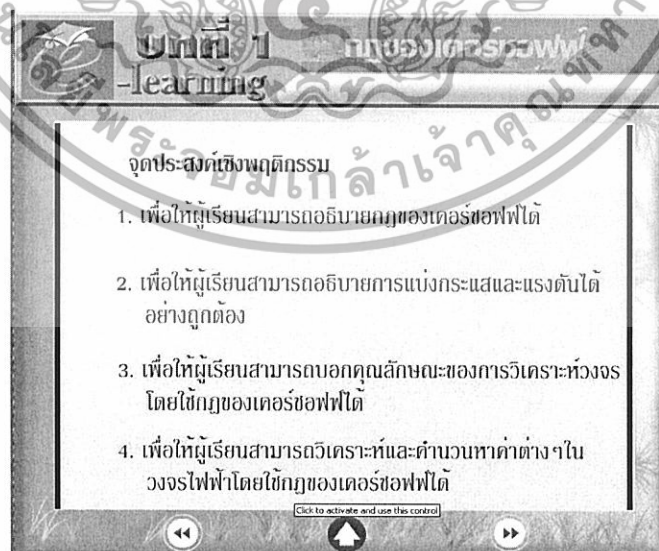
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อคลิกปุ่ม กลับไปหน้าหลักก็สามารถเข้าสู่แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และเนื้อหาของแต่ละบทซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนโดยผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดท้ายบทก่อนหรือทำหลังเรียนก็ได้ โดยการกดปุ่มด้านหน้าของแต่ละเนื้อหา จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ข.3



รูปที่ ข.3 หน้าเลือกเมนู

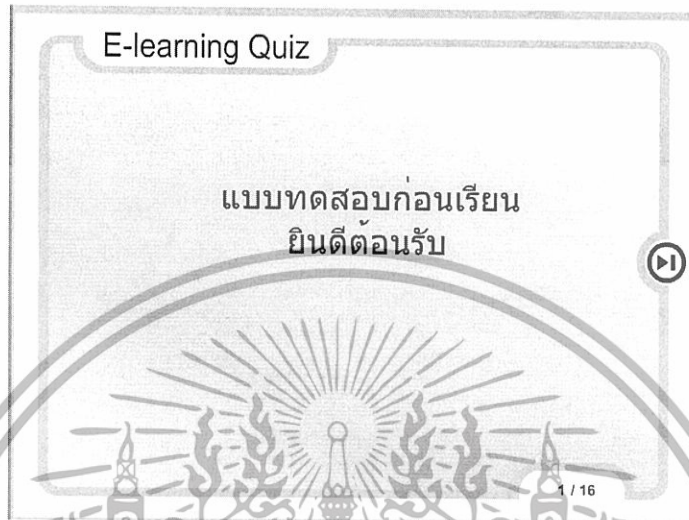
5. เมื่อคลิกปุ่มหน้าหัวข้อ บทที่1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ จะปรากฏหน้าดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 บทที่1 กฎของเคอร์ชอฟฟ์

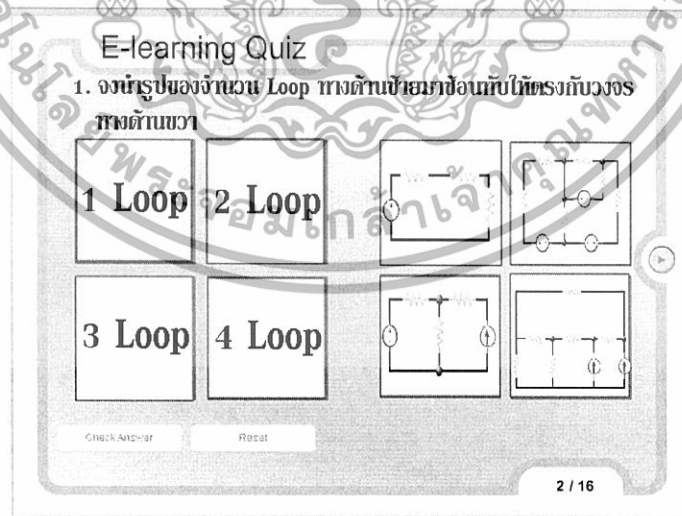
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จากนั้นก็ กดปุ่ม Play ไปเรื่อยๆ จนจบบท
7. เมื่อคลิกปุ่มหน้าหัวข้อ แบบทดสอบก่อนเรียน จะปรากฏหน้าดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 แบบทดสอบก่อนเรียน

8. ทำการกดปุ่ม Play ทางด้านขวา จะปรากฏหน้าดังรูปที่ ข.6



รูปที่ ข.6 แบบทดสอบข้อที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำข้อสอบจนหมดทุกข้อ แล้วจะมีการรวมคะแนนให้เมื่อทำเสร็จทุกข้อ จะปรากฏหน้าดังรูปที่ ข.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค  
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง  
เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วย  
ทฤษฎีบทวงจรรายละเอียดคณะกรรมการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีบทวงจรราย  
ละเอียดคณะกรรมการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง.....

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2. แจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน						
3. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม						
5. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและที่เหมาะสม						
6. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา						
7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน						
8. ความถูกต้องของเนื้อหา						
รวมคะแนน						

5 หมายถึง ระดับดีมาก 4 หมายถึง ระดับดี 3 หมายถึง ระดับปานกลาง 2 หมายถึง ระดับพอใช้

1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่น่าชมเชย.....

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

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข.....

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



ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ ค.2** ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีบทวงจรช่วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีบทวงจรช่วย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง.....

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</b>						
1. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม						
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน						
3. ตัวอักษรที่ใช้นั้นมีความเหมาะสม						
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน						
6. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง						
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจผู้เรียน						
<b>ด้านเทคนิค</b>						
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี						
9. โปรแกรมมีความสะดวกต่อการใช้งาน						
<b>รวมคะแนน</b>						

5 หมายถึง ระดับดีมาก 4 หมายถึง ระดับดี 3 หมายถึง ระดับปานกลาง 2 หมายถึง ระดับพอใช้

1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

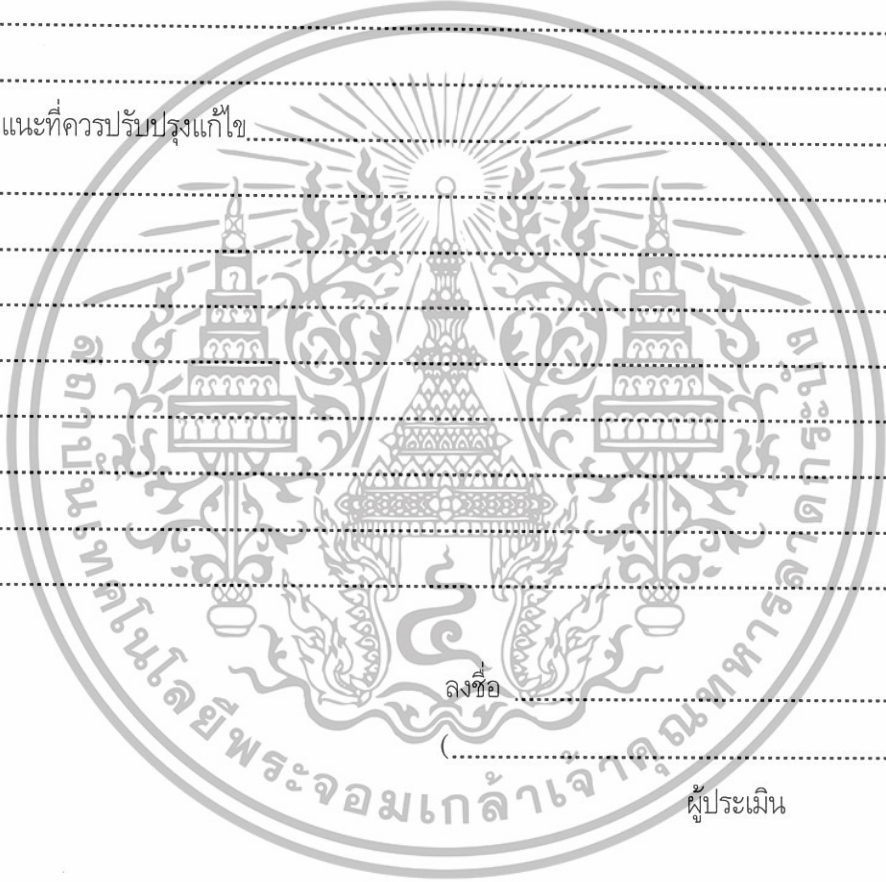
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่น่าสนใจ.....

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

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข.....

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



ลงชื่อ (.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก  
หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/๒๑๕

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ประเสริฐ เกษมพันธ์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิฑูรย์ คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยมิตร สิงห์ดี รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๒๑๕

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

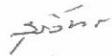
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรัช คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยบุตร สิงติ รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิธ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๒๑๗

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน ดร.พรพิมล ฉายรัศมี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจต. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจิรัช คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยนุศร สิงคี รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/๕๑๗

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

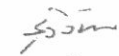
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิฑูรย์ คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยนุตร์ ถึงดี รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/๒๙๕

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขออนุญาตเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉันทนา วิริยะเวทกุล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวิรุฑ คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยนุตร สิงคี รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 2๙๕

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2550

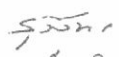
เรื่อง ขออนุญาตเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รองศาสตราจารย์อรรถพร ดุทธิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์ขออนุญาตเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

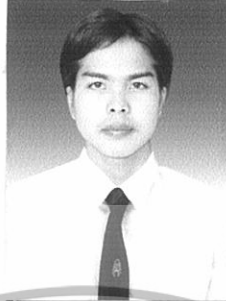
1. นายวิฑูรย์ คำแสงสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48035340
2. นายปิยะบุตร สิงติ รหัสประจำตัว 48035505

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)  
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายวิรุช ดำแสงสวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	9 ธันวาคม พ.ศ. 2527
ภูมิลำเนา	57/3 หมู่ 3 ตำบลวัดสน อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา 90140
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดสน (ตำราษฎร์ประดิษฐ์) จังหวัดสงขลา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนนวมินทราชูทิศ (ทักษิณ) จังหวัดสงขลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	จงอย่ากังวลไปเลยเรื่องของอนาคตเพราะการกระทำปัจจุบันของเรานั้น หละจะเป็นตัวชี้อนาคตของเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายปิยะบุตร สิงติ
วัน เดือน ปีเกิด	20 ธันวาคม พ.ศ. 2527
ภูมิลำเนา	2/137 ถ.ริมทางรถไฟ ตำบลบ่อ่าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนเทศบาล 1 (ถนนนครนอก) จังหวัดสงขลา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเทศบาล 1 (ถนนนครนอก) จังหวัดสงขลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	คนเราคิดจะฝันแล้วต้องฝันให้มันไกลแล้วไปให้มันถึงมันก็จะไม่เป็น ความฝันอีกต่อไป ต้องฝันให้ถึงดวงจันทร์ถ้าไม่ถึงก็ยังมีอยู่ท่ามกลางหมู่ ดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้