

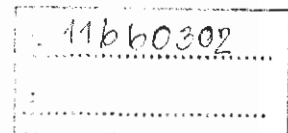
ปริญญาโท

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

E-LEARNING ON ELECTRICAL DC CIRCUIT ANALYSIS THEORY



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 66684
วันเดือนปี..... 2549



ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญาณิพนธ์

ชื่อหัวข้อ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
E-Learning on Electrical DC Circuit Analysis Theory

ชื่อนักศึกษา 1. นายพิทยา วิชญธกรกุล รหัสประจำตัว 47035576
2. นางสาวอรรวรรณ เศวตวงศ์ รหัสประจำตัว 47035696

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สุระชัย พิมพ์สาลี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.พิชญ์สินี มะโน

คณะกรรมการสอบปริญาณิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. อ.พงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล	
2. อ.สุชิน อัจหาญ	
3. อ.สุระชัย พิมพ์สาลี	
4. ผศ.กิตติพงษ์ มะโน	
5. อ.โกศล ตราชู	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 25 เดือนเมษายน พ.ศ. 2549 เวลา 11.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

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



<BT481062>

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท

เรื่อง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
E-Learning on Electrical DC Circuit Analysis Theory

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจระบบการใช้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. เพื่อสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
5. เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการเรียน การสอน ผ่านระบบอี-เลิร์นนิ่ง
2. ได้สต่อรับอรรถบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
3. ได้บทเรียนที่มีคุณภาพของการเรียน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
4. ได้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน มีค่าประเมินไม่ต่ำกว่า 3.5
5. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
นักศึกษา	นายพิทยา วิษณุธรรมกุล นางสาวอรรวรรณ เสวตวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์พิชญ์สินี มะโน
หลักสูตร	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ภายในประกอบด้วยวัตถุประสงค์ บทเรียน และแบบทดสอบ โดยใช้โปรแกรม Flash MX ในการออกแบบ และสร้างเนื้อหา เนื่องจากโปรแกรมนี้มี ความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีการตอบสนองกับผู้เรียน ซึ่งมีทั้งภาพ สี และเสียง ช่วยกระตุ้นให้บทเรียนมีความน่าสนใจ อีกทั้งยังมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทำ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในส่วนของเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.26$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.54$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

II

Thesis Title	E-Learning on Electrical DC Circuit Analysis Theory	
Students	Mr. Pithaya	Vichayatolkul
	Miss.Orawan	Sawaitwong
Advisor	Mr. Surachai	Pimsalee
Co-Advisor	Mrs. Pitsini	Mano
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Computer	
Academic Year	2005	

ABSTRACT

This thesis presents E-Learning on Electrical DC Circuit Analysis Theory. It consists of purpose, lesson and examination. The Flash MX program has to designing and making a content. Due to this program is able to make an animation graphics and the E-Learning lesson has respond with learners by color pictures and sound to stimulate the student examination and has a lesson for the learners to make this lesson interesting and high efficiency. The content and the produce are evaluate form the quality of the content is excellent ($\bar{x} = 4.26$) and the qualifier of the produce is excellent ($\bar{x} = 4.54$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีนั้น ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์สุระชัย พิมพ์สารี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์และอาจารย์พิชญ์สินี มะโน อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม รวมทั้งอาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะแนวทาง รวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลาง และสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่เป็นผู้ให้ความสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างทางด้านการศึกษาดลอดมาจนถึงปัจจุบัน และสุดท้ายต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.1.1 สิ่งที่ต้องคำนึงในการนำเทคโนโลยีมาใช้	2
1.1.2 เหตุที่ต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา	2
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	3
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	4
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	4
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	4
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 บทนำ	6
2.1.1 จุดประสงค์ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	6
2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน	6
2.2 โปรแกรม Flash MX	6
2.2.1 ActionScript ของ Flash	7
2.3 การออกแบบเว็บ	7
2.3.1 หลักการออกแบบหน้าเว็บ	8
2.3.2 หลักการใช้สีในการออกแบบเว็บ	9
2.4 สื่อการสอน	10
2.4.1 การสอน (Teaching) และการเรียน (Learning) ต่างกันดังนี้	11
2.4.2 คุณสมบัติของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.3 ข้อคำนึงในการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณสมบัติของ Didactic	12
2.4.4 บทเรียนสำเร็จรูป	12
2.5 แนวคิดและหลักการของชุดการสอน	13
2.5.1 ประเภทของชุดการสอน	14
2.5.2 ประโยชน์ของชุดการสอน	15
2.5.3 ศูนย์การเรียน	15
2.5.4 ประโยชน์ของการสอนแบบศูนย์การเรียน	16
2.6 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง	16
2.6.1 อีเลิร์นนิ่งมิติใหม่แห่งการเรียนรู้	17
2.6.2 IT กับอีเลิร์นนิ่ง	17
2.6.3 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน	19
2.6.4 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอีเลิร์นนิ่ง	19
2.6.5 ปัญหาการพัฒนา อีเลิร์นนิ่งในประเทศไทย	19
2.7 ประโยชน์ของอีเลิร์นนิ่ง	20
2.7.1 ระดับการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้	21
2.7.2 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง	23
2.7.3 ข้อพึงระวังของอีเลิร์นนิ่ง	25
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	26
3.1 การออกแบบ	26
3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	26
3.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด	26
3.3 การสร้างบทเรียน	36
3.3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน	36
3.4 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash MX	37
3.4.1 การสร้างบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ด้วยระบบ cams	43
3.4.2 การสร้างแบบทดสอบ	47
3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	50
3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	50
3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน	52
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	56
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	56
4.2 ผลการพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง	56
4.3 คุณภาพของบทเรียน	56
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	57
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	58
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน	58
4.5 วิธีการใช้งานโปรแกรมของบทเรียน	60
บทที่ 5 บทสรุป	66
5.1 สรุป	66
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	67
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	67
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	70
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบ	72
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	79
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	84
ประวัติผู้แต่ง	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างชั้นเรียนปกติกับชั้นเรียนออนไลน์	19
3.1 ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	27
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	28
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	29
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	30
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	31
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	32
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	33
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	34
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	35
3.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหา	52
3.3 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	54
4.1 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	55
4.2 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	58
4.3 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	59
4.4 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	36
3.2 การเข้าโปรแกรม Flash MX	37
3.3 หน้าต่างของโปรแกรม Flash MX	37
3.4 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	39
3.5 หน้าต่าง Timeline	40
3.6 หน้าต่างไอบรรรี	41
3.7 หน้าต่างซิมโบล	41
3.8 การสร้างซิมโบลประเภทปุ่ม	42
3.9 หน้าต่างซีน	43
3.10 หน้าจอของการ login เพื่อเข้าสู่บทเรียน	43
3.11 การสร้าง Group ของบทเรียน	44
3.12 เมื่อสร้าง Group ของบทเรียนเสร็จ	44
3.13 การสร้างหน้าในส่วนของเนื้อหาในบทเรียน	45
3.14 การสร้าง Template	45
3.15 ลักษณะของหน้าตา Template	46
3.16 ลักษณะของหน้าตา Template เมื่อทำการอัปเดต	46
3.17 การเลือก Content Type ชนิด Test	47
3.18 การสร้างเพจชนิดข้อสอบ	48
3.19 การพิมพ์คำถามและคำตอบ	48
3.20 คำถามที่สร้างขึ้นพร้อมคำตอบที่ถูกต้อง	48
3.21 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ	50
4.1 หน้าจอหลักของระบบอีเลิร์นนิ่ง	61
4.2 หน้ากรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก	61
4.3 หน้าเมนูหลักของนักศึกษาที่สมัครเป็นสมาชิกแล้ว	62
4.4 หน้าสารบัญของวิชาต่างๆ	62
4.5 หน้าการเลือก Enrollment ของบทเรียน	63
4.6 หน้าจอหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาต่างๆ	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญรूप (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 บทเรียนเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	64
4.8 แบบทดสอบหลังเรียน	65



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตการศึกษาของไทยยังไม่มีการพัฒนามากนักจะเห็นได้จากการศึกษาในสมัยนั้นที่มีรูปแบบการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว และมีการนำเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้องกับการศึกษานั้นน้อยมากทำให้การจัดระบบการศึกษาของไทยเป็นไปอย่างล่าช้า แต่ในปัจจุบันก็ได้มีการปฏิรูปการศึกษาขึ้นมาเรื่อยๆ ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ.2542 ดังนี้

มาตรา 4 การศึกษาหมายความว่าการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกการอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 22 การจัดการการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติ ให้ได้คิดเป็นทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ซึ่งรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอน สามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับ บิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 30 ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

1.1.1 สิ่งที่ต้องคำนึงในการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้

ในการนำเอาเทคโนโลยีใดๆ มาใช้ควรคำนึงถึงลักษณะ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้ในด้านต่างๆ คือ

1. ด้านประสิทธิภาพของงานคือ เทคโนโลยีนั้นควรจะทำให้การทำงานบรรลุตามเป้าหมาย ได้อย่างเที่ยงตรงและรวดเร็ว
2. ด้านความประหยัดคือ เทคโนโลยีนั้นควรจะทำให้เกิดความประหยัดได้ทั้ง ในด้านเวลา ทุนทรัพย์ และแรงงาน
3. ด้านอำนาจการผลิตหรือผลิตผลคือ เทคโนโลยีนั้นสามารถทำให้งานบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.1.2 เหตุที่ต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ทางการศึกษา

ภาวะการให้การศึกษาในปัจจุบันและอนาคตมีความจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยด้วยเหตุจำเป็นหลายประการคือ

1. การเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็วทำให้สถานที่เรียน และบุคลากรที่มีความสามารถ ไม่เพียงพอ จึงต้องใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วย
2. ความต้องการในการศึกษาเพิ่มขึ้นของพลเมือง เมื่อคนต้องการเพิ่มระดับการศึกษาของตนให้สูงขึ้นและดีขึ้น จึงจำเป็นต้องขยายการศึกษาให้กว้างขึ้น และเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบที่ดีกว่า
3. ความต้องการในการพัฒนากำลังคน ประเทศที่จะพัฒนาและก้าวไกลออกไป ในด้านเศรษฐกิจและสังคมนั้น ต้องอาศัยกำลังคนที่มีคุณภาพ การพัฒนาบุคคลให้มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วย
4. ความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางสังคม และเศรษฐกิจการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้คนล้าสมัย จึงจำเป็นต้องศึกษาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันสมัย การที่จะทำให้คนได้ศึกษาอยู่ตลอดเวลาก็ต้องอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วย (สันทัต ภิบาลสุข, 2524 : 2)

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรของสถานศึกษา อาจไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนของครูและผู้เรียน เพราะในแต่ละรายวิชามีเนื้อหาที่มีความซับซ้อน และมากเกินไปความสามารถของผู้เรียนและผู้สอนทำให้ผู้สอนไม่สามารถสอนรายละเอียดในวิชานั้นให้ครบถ้วนได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกด้านหนึ่งคือการขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเฉพาะทาง โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากต่อการเรียนในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องจัดหาสื่อหรือวิธีสอนที่ช่วยลดบทบาทของครูลงโดยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพมากกว่าสื่ออื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับข้าราชการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะ ภาพ สี และเสียง การจำข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ มีการประมวลผลและการรับส่งข้อมูลที่รวดเร็ว ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งนั้น เป็นการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ อินเทอร์เน็ต ลักษณะของเนื้อหาภายในบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ และมัลติมีเดียอื่นๆ โดยสร้างขึ้นจากโปรแกรม Flash MX เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ นอกจากนี้การเรียนในรูปแบบนี้ ยังสามารถทำให้ผู้สอนทราบถึงจำนวน การเข้าเรียนของผู้เรียน และทราบว่าผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาบทใดบ้างจำนวนกี่ครั้ง ได้อีกด้วย จึงต้องมีการพัฒนารูปแบบของการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ โดยการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอน ในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่งมากขึ้น ดังนั้น คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการจัดระบบการศึกษาแบบนี้ เนื่องจากคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมเป็นคณะที่มุ่งเน้นในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญา เอก จึงต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย ที่จะทำให้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเป็นแหล่งของการเรียนรู้ มุ่งสู่โลกแห่งเทคโนโลยี

ในการจัดทำบทเรียนช่วยสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ผู้จัดทำ เห็นว่าวิชาทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเยอะและมีความซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจได้ทันทีที่ผู้สอนสอนในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนต้องถามผู้สอนนอกเวลาเรียน ถ้าผู้เรียนที่ไม่เข้าใจ เนื้อหานั้นมีมาก ก็จะทำให้ผู้สอนไม่สามารถสอนในขณะนั้นได้ การจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งทำให้ผู้เรียน สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ในอนาคตอันใกล้ รูปแบบของการเรียนการสอนจะเป็นไปใน รูปแบบของการเรียน โดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอีเลิร์นนิ่งมากขึ้น

1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

คณะผู้จัดทำได้จัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง โดยมี จุดมุ่งหมายแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านตัวผู้จัดทำ
 - 1.1 ผู้จัดทำได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง
 - 1.2 ผู้จัดทำได้รับความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Flash MX
 - 1.3 ผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้องกับการเรียนในระบบอีเลิร์นนิ่ง โดยที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมนมากที่สุด
2. ด้านตัวผู้เรียน
 - 2.1 ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2.2 ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนนั้นได้ง่ายขึ้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียน และเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจซ้ำได้

3. ด้านบทเรียน

3.1 ได้สตอรี่บอร์ดบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

3.2 ได้บทเรียนที่มีคุณภาพเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

3.3 ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงผ่านระบบอี-เลิร์นนิ่งแล้วจะทำให้นักเรียน-นักศึกษาเข้าใจกับบทเรียนทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้มากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. เนื้อหา บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีจำนวน 5 บท ดังนี้
 - บทที่ 1 กฎของโอห์ม
 - บทที่ 2 การแบ่งกระแส และการแบ่งแรงดัน
 - บทที่ 3 กฎของเคอร์ชอฟฟ์
 - บทที่ 4 ทฤษฎีกระแสแมช
 - บทที่ 5 ทฤษฎีแรงดันโนด
2. บทเรียนมีเสียงบรรยายประกอบเนื้อหาและมีภาพเคลื่อนไหว
3. มีแบบทดสอบประเมินผลการเรียนรู้หลังแต่ละบทเรียน
4. บทเรียน อี- เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ต้องผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหา และการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 3.5

1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

ขั้นตอนของการทำโครงการนี้ได้เริ่มจากการศึกษาระบบอี-เลิร์นนิ่งและโปรแกรมที่เกี่ยวข้องจากนั้นได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง และเมื่อจัดทำโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแจ้งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาในปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ ดังนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญ ชี้ความสามารถของโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการต่างๆ หลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์ทั่วไป โปรแกรม Flash MX ข้อดี ข้อเสีย และระบบอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง การสร้างสตอรี่บอร์ด อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การใช้โปรแกรม Flash MX ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง มีวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และผลการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นแนวทางการแก้ไข และแนวทางในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 บทนำ

ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงนี้ ผู้จัดทำได้นำเอาทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้กันบ่อยในพื้นฐานการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งได้แก่ กฎของโอห์ม การแบ่งกระแส การแบ่งแรงดัน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีกระแสเมช และทฤษฎีแรงดันโหนด ซึ่งได้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชนที่ใช้โครงสร้างหลักสูตร พุทธศักราช 2540 ในการจัดการศึกษา ซึ่งจากคำอธิบาย ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ได้นำมากำหนดจุดประสงค์รายวิชา และการแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

2.1.1 จุดประสงค์ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับกฎต่างๆ ของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และพื้นฐานการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแบ่งได้ดังนี้

บทที่ 1 กฎของโอห์ม

บทที่ 2 การแบ่งกระแส และการแบ่งแรงดัน

บทที่ 3 กฎของเคอร์ชอฟฟ์

บทที่ 4 ทฤษฎีกระแสเมช

บทที่ 5 ทฤษฎีแรงดันโหนด

2.2 โปรแกรม FLASH MX

โปรแกรม FLASH MX เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความทันสมัยและนิยมนำมาสร้างเว็บกันมาก เพราะสามารถใช้งานทางด้าน มัลติมีเดีย รูปภาพกราฟฟิกส์ และภาพเคลื่อนไหว มีลูกเล่นที่หลากหลาย เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับรูปภาพแบบเวกเตอร์ มากกว่าที่จะทำงานกับรูปภาพแบบบิตแมป ซึ่งรูปภาพแบบเวกเตอร์เมื่อเรานำมาขยายให้มีขนาดใหญ่ขึ้น รายละเอียดของภาพก็ยังคงจะมีความคมชัดอยู่ตลอดต่างจากรูปภาพแบบบิตแมป เมื่อเรานำมาขยายให้มีขนาดใหญ่ รายละเอียดของภาพจะแตกออกมองแล้วไม่สวยงาม โปรแกรม FLASH MX นี้เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรมสร้างเว็บเพจให้มีภาพเคลื่อนไหวได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้กันได้มากขึ้น พร้อมกับความสะดวก ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบสื่อสารที่ทำให้การรับส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดีย ทั้งภาพ สี เสียง และข้อมูลข่าวสารได้ดี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนนั้น จะทำให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสูง ในการสร้างผลงานด้วยโปรแกรม FLASH MX จะเป็นงานในลักษณะของภาพ 2 มิติ ทำให้มองเห็นภาพแล้วมีลักษณะที่เหมือนจริง สามารถจินตนาการตามได้ ใช้งานง่ายให้ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ และเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถหลากหลายภายในโปรแกรมเดียว ไม่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการสร้างงาน และยังเป็นที่น่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาของวิชามากขึ้น

2.2.1 ActionScript ของ Flash

ActionScript เป็นภาษาในการเพิ่มความสามารถเชิงโต้ตอบ (interactive) ให้กับการสร้างเว็บไซต์เชิงโต้ตอบ เว็บเกม การเพิ่มเทคนิคพิเศษให้กับการเคลื่อนไหว และยังมีมากที่ใช้ ActionScript เข้ามาช่วยในการจัดทำ

ActionScript จัดเป็นภาษาแบบ Script language มีลักษณะในเชิงออบเจ็ค เหมือนกับภาษา JavaScript Flash ส่วนที่จะสามารถใส่ ActionScript เข้าไปได้คือ Frame Button และ Movie Clip เท่านั้น และส่วนที่จะแสดงและทำการแก้ไขโปรแกรมจะเรียกว่า Action Panel

2.2.1.1 Action Panel

Action Panel จะเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนด ลบ หรือจัดลำดับแอ็คชั่นให้กับออบเจ็คที่ต้องการได้แก่ Frame Button และ Movie Clip ใน Timeline การใช้งาน Action Panel นั้น สามารถใช้ได้ 2 แบบด้วยกันคือ แบบ Normal และแบบ Expert ซึ่งแบบ Normal นั้น เป็นการสร้างสคริปต์โดยการเลือกรายการต่างๆ จากส่วนของ Toolbox ของ Action Panel ส่วนแบบ Expert เป็นการสร้างสคริปต์ด้วยการพิมพ์คำสั่งของ ActionScript ลงไปโดยตรง

2.2.1.2 การใส่แอ็คชั่นให้กับเฟรม บุ่ม หรือมูฟวี่คลิป

การใส่แอ็คชั่นให้กับเฟรม จะใช้ในกรณีที่ต้องการให้มูฟวี่กระทำใดๆ ที่กำหนดให้หัวอ่านเลื่อนมาถึงเฟรมนั้นบน Timeline

การใส่แอ็คชั่นให้กับบุ่ม จะใช้ในกรณีที่ต้องการให้มีกรกระทำใดๆ เกิดขึ้น เมื่อผู้ใช้คลิกที่บุ่มนั้นๆ

การใส่แอ็คชั่นให้กับมูฟวี่คลิป จะใช้ในกรณีที่ต้องการให้เกิดกรกระทำใดๆ เมื่อมูฟวี่นั้นเริ่มทำงาน การใส่แอ็คชั่นจะกระทำดังนี้

1. เลือกคีย์เฟรมบน Timeline หรืออินสแตนซ์ของบุ่มหรือมูฟวี่คลิปบนสแตจที่จะใส่แอ็คชั่น
2. เปิดใช้ Action Panel
3. ใน Action Panel เลือกแอ็คชั่นที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การออกแบบเว็บ

ในการออกแบบเว็บนั้นมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากเพราะเว็บไซต์ แต่ละเว็บนั้นจะมีความรู้สึกต่างกันของผู้ใช้บริการ ซึ่งการออกแบบควรออกแบบให้ตรงกับเป้าหมายและลักษณะของเว็บไซต์นั้น เช่น Search Engine ซึ่งเป็นแหล่งรวมของเว็บไซต์ต่างๆ เป้าหมายคือ ให้ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการอย่างรวดเร็ว ดังนั้นสิ่งที่สำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ประเภทนี้ก็คือ สามารถแสดงหน้าเว็บอย่างรวดเร็วเมื่อผู้ใช้เปิดเข้ามา และองค์ประกอบของการออกแบบเว็บให้อย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ควรจะมีความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้อย่างสะดวก แม้ว่าจะมีข้อมูลอยู่มากมาย
2. สร้างความสม่ำเสมอให้กับเว็บไซต์นั้นโดยใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งไซต์
3. ต้องมีความเป็นเอกลักษณ์ของเว็บไซต์นั้น เช่น เว็บธนาคารไม่ควรออกแบบให้ดูเหมือนสวนสนุก
4. ควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่มีประโยชน์ ถูกต้อง และสมบูรณ์มากที่สุด โดยมีการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ
5. ใช้กราฟฟิกส์ที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ในตำแหน่งเดียวกันของทุกๆ หน้า
6. มีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้บริการ
7. การใช้งานอย่างไม่จำกัด คือไม่ควรให้ผู้ใช้บริการต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆ เพิ่มเติม

2.3.1 หลักการออกแบบหน้าเว็บ

หลักการออกแบบหน้าเว็บคือ การสร้างลำดับชั้นความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ ภายในเว็บ เพื่อเน้นให้เห็นว่าอะไรเป็นเรื่องสำคัญมาก สำคัญรองลงไป หรือสำคัญน้อยตามลำดับซึ่งถ้าเรามีการจัดระเบียบขององค์ประกอบอย่างเหมาะสมจะช่วยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในหน้าเว็บได้ และเนื้อหาในหน้าเว็บต้องจัดให้ดูง่าย แยกเป็นสัดส่วน ไม่ดูแน่นจนเกินไป เพราะการที่มีข้อมูลหรือองค์ประกอบที่มากเกินไปจะทำให้ผู้อ่านขาดความสนใจ วิธีการคือ ต้องจัดวางตัวอักษรและรูปภาพให้เกิดพื้นที่ว่าง ทำให้ภาพรวมไม่แน่นเกินไป

ขนาดเปรียบเทียบองค์ประกอบต่างๆ ในเว็บจะช่วยสื่อความหมายถึง ความสำคัญของสิ่งหนึ่งต่อสิ่งอื่นๆ โดยองค์ประกอบที่มีขนาดใหญ่ย่อมสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้ก่อน และยังแสดงถึงความสำคัญที่มีเหนือองค์ประกอบขนาดเล็ก ลักษณะขององค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้

1. ตำแหน่งและลำดับขององค์ประกอบ แสดงถึงลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการให้ผู้ใช้ได้รับ เช่น ภาษาส่วนใหญ่จะอ่านจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง ในการออกแบบจึงควรจัดวางสิ่งที่มีความสำคัญไว้ที่ส่วนบนหรือด้านซ้ายของหน้าอยู่เสมอ
2. สีและความแตกต่างของสี แสดงถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ภายในหน้า สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์และใช้เฉพาะเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ซ้ำได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ที่เดินชุดเหมาะสำหรับองค์ประกอบที่มีความสำคัญมาก ส่วนองค์ประกอบที่ใช้สีเดียวกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อมสื่อความหมายถึงความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดและความสำคัญที่เท่าเทียมกัน การใช้สีที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนจะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ถ้าใช้สีที่หลากหลายมากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน

3. ภาพเคลื่อนไหว เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี แต่ต้องใช้อย่างจำกัดและระมัดระวังเพราะการใช้สิ่งเคลื่อนไหวในหน้าเว็บมากเกินไป จะทำให้จุดสนใจบนหน้าจอนั้นมีมากจนผู้ใช้ตัดสินใจไม่ได้ว่าสิ่งไหนสำคัญมากกว่าและสิ่งไหนสำคัญน้อยกว่า

2.3.1.1 ส่วนประกอบของหน้าเว็บ

หน้าเว็บสามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักๆ 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนหัวของหน้า ส่วนหัวของหน้าจะประกอบด้วยชื่อเว็บ และหัวข้อหลักหรือชื่อของเนื้อหาในหน้านั้น รูปแบบจะต้องมีความสม่ำเสมอในทุกๆ หน้า ที่บริเวณมุมด้านซ้ายบนของหน้าเว็บเป็นส่วนที่สำคัญมากควรใส่โลโก้หรือชื่อของเว็บไซต์ในตำแหน่งนี้
2. ส่วนของเนื้อหา ส่วนของเนื้อหาบนเว็บควรมีความกะทัดรัด และจัดอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้มองหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยแสดงความสำคัญไว้ส่วนต้นๆ ของหน้า และต้องมีการจัดรูปแบบตัวอักษรให้เหมาะสมเพื่อให้เนื้อหาดูน่าสนใจและอ่านได้สะดวก
3. ส่วนท้ายของหน้า ส่วนท้ายของหน้าเป็นบริการที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาและเว็บไซต์ควรใส่เป็นที่รวมลิงค์เกี่ยวกับสาระน่ารู้และวิธีติดต่อกับผู้ดูแลเว็บ

2.3.2 หลักการใช้สีในการออกแบบเว็บ

ในการใช้สีออกแบบเว็บนั้น ควรจะมีการใช้สีให้ถูกต้องกับเว็บไซต์ที่ออกแบบ เช่น ถ้าออกแบบเว็บเกี่ยวกับชุมชน หรือเป็นที่รวมของกลุ่มคน ก็ควรพิจารณาเลือกสีที่อบอุ่นเพื่อให้เกิดความรู้สึกต้อนรับ สบายเป็นกันเอง ในหลักจิตวิทยาจึงสรุปความหมายของสีไว้ดังนี้

1. สีแดง เป็นสีที่สื่อความหมายได้หลายอย่างมาก เช่น ความรักและกำลังใจ จนถึงสิ่งเลวร้ายอย่างสงครามและความอันตราย สีแดงมีความเด่นและร้อนแรงมากกว่าสีอื่นๆ เป็นสีที่สะดุดตาได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้เน้นความสำคัญของส่วนต่างๆ แต่ไม่ควรใช้สีแดงในบริเวณกว้างๆ
2. สีน้ำเงิน เป็นสีที่สื่อถึงความสงบ เยือกเย็น ความซื่อสัตย์ สีน้ำเงินจะเข้ากันได้ดีกับสีอ่อน เช่น สีเขียว และสีที่เป็นกลางอย่างสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนแต่ควรระวังเมื่อใช้กับสีส้ม สีน้ำเงินอ่อนเหมาะที่จะเป็นสีพื้นหลังของเว็บที่ให้ความสนุกสนาน ร่าเริงและมีชีวิตชีวา สีน้ำเงินเป็นสีที่เว็บเกี่ยวกับอาหารหรือการประกอบอาหารควรหลีกเลี่ยง
3. สีเขียว มีผลต่อความรู้สึกของผู้คนเป็นอย่างมากจึงควรใช้อย่างระมัดระวัง สีเขียวสามารถสร้างความรู้สึกร้อนหรือเย็นก็ได้ โดยที่สีเขียวแก่เป็นสีที่ สงบ เย็น และสีเขียวอ่อนให้ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารเบื้องต้น สีเขียวจะเหมาะกับเว็บที่เกี่ยวกับการเงินหรือสิ่งแวดล้อมหันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเหลือง เป็นสีที่ดูสว่างมากกว่าสีขาว สามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างมาก เหมาะกับการใช้สร้างความแตกต่างร่วมกับสีอื่น และยังใช้ทำเป็นสีพื้นเมื่อใช้สีตัวอักษรที่ตัดกัน
5. สีส้ม เป็นสีที่ให้ความสบายแก่สายตามากกว่าสีแดงและเหลือง เหมาะแก่การเน้นถึงบางส่วนในหน้าเว็บแต่ไม่ควรใช้เป็นสีพื้น
6. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกเก่าแก่ โบราณ แสดงถึงความมั่นคง เรียบง่าย และความสะอาดสบาย จึงเหมาะสำหรับเว็บเกี่ยวกับบ้านและครอบครัว รวมถึงกิจกรรมกลางแจ้ง
7. สีเทา เป็นสีพื้นฐานของสีที่เป็นกลาง เข้ากันได้ดีกับสีโทนเย็น เช่น น้ำเงินหรือม่วง
8. สีขาว เป็นสีที่นิยมนำมาทำเป็นสีพื้นของหน้าเว็บ เพราะเป็นสีพื้นที่ไม่มียาสีสามารถเข้ากับสีได้ทุกสี
9. สีดำ หมายถึงความโศกเศร้า ความรุนแรง หดหู่แต่เมื่ออยู่คู่กับสีขาวจะให้ความหมายดีขึ้น จะนิยมนำมาทำเป็นสีพื้นสำหรับเว็บที่ให้ข้อมูลทางด้านเทคนิค ไม่ควรใช้กับเว็บที่เป็นร้านหนังสือสำหรับเด็ก

2.3.2.1 ประโยชน์ของการใช้สีที่เหมาะสมในการออกแบบเว็บ

1. สีสามารถชักนำสายตาของผู้อ่านให้ไปทุกบริเวณในหน้าเว็บเพจ ผู้อ่านจะมีการเชื่อมโยงความรู้สึกกับบริเวณสีในรูปแบบนั้นๆ
2. สีช่วยเชื่อมโยงบริเวณที่ได้รับการออกแบบเข้าด้วยกันผู้อ่านจะมีความรู้สึกกว่าบริเวณที่มีสีเดียวกันจะมีความสำคัญเท่ากัน
3. สีสามารถใช้ในการดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน เพราะสายตาของผู้อ่านจะมองไปยังสีที่มีลักษณะเด่น
4. สีสามารถสร้างอารมณ์โดยรวมของเว็บเพจและกระตุ้นความรู้สึกของผู้ชมได้
5. สีช่วยสร้างระเบียบให้กับข้อความต่างๆ เช่น การใช้สีแยกส่วนระหว่างหัวข้อกับตัวเรื่อง
6. ในการออกแบบแล้วสียังช่วยสร้างเอกลักษณ์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ ด้วยการเลือกใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ขององค์กรนั้นมาเป็นโทนสีหลักของเว็บ

2.4 สื่อการสอน

ปัจจุบันสถานบันการศึกษาแทบทุกแห่ง ได้ให้ความสนใจต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์กันมากเพื่อนำไปใช้งานในระบบอีเลิร์นนิ่ง หรือการเรียนการสอนที่พึ่งพาระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีทั้งที่นำไปบรรจุเป็นส่วนหนึ่งของ Home Page รายวิชาและ Web based Courses ซึ่งสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นมากจะมีหลากหลายรูปแบบและมีคุณภาพแตกต่างกัน

ส่วนใหญ่ที่พบเห็นตาม Web site ต่างๆ มักจะเป็นวิดีโอบันทึกการสอนของอาจารย์ หรือไม่ก็จะมีเอกลักษณ์เป็นเพียงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) เพราะพัฒนาได้ไม่ยากนัก แต่ค่อนข้างจะมีคุณภาพต่ำ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเท่าที่ควร เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกับการอ่านในหนังสือโดยตรงมากนัก และไม่คุ้มค่ากับการที่จะต้องมานั่งอ่านเนื้อหาบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์นานๆ ซึ่งไม่สะดวกและทำให้เสียสุขภาพ ดังนั้นจะกล่าวถึงการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพสูงที่ไม่ใช่เป็นวิดีโอบันทึกการสอนของอาจารย์ แต่เป็นการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้ในการพัฒนาสื่อการสอน เพื่ออธิบายเนื้อหาบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น พร้อมเรียนแล้วสนุกสนานเพลิดเพลินไม่ทำให้เบื่อง่าย และสามารถเรียนได้ด้วยตนเองทางโดยปราศจากผู้สอน

2.4.1 การสอน (Teaching) และการเรียน (Learning) ต่างกันดังนี้

หลายคนมักจะเข้าใจว่าการเรียนและการสอนนั้นเหมือนกัน แต่แท้จริงแล้วทั้งสองกิจกรรมมีลักษณะที่แตกต่างกันคือ

การสอน หมายถึง กิจกรรมทั้งหมดที่ดำเนินการโดย ผู้สอน สอนในลักษณะที่เจอหน้ากับผู้เรียน เพื่อถ่ายทอดความรู้ไปให้ผู้เรียน เช่น การอธิบายเนื้อหา การแนะนำ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ การตีความ มอบหมายงานหรือการบ้านให้ทำ รวมถึงการให้คำปรึกษา

การเรียน หมายถึง กิจกรรมทั้งหมดที่ดำเนินการโดยผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้พัฒนาสื่อจึงต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.4.2 คุณสมบัติของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี

การสร้างสื่อการสอนสำหรับอีเลิร์นนิ่ง เปรียบเสมือนกับการเขียนบทภาพยนตร์ หรือละครแล้วทำการกำกับการแสดง เพื่อให้ได้ภาพยนตร์ที่ดูแล้วเกิดความสุข เพลิดเพลิน และชวนติดตามของผู้ชม สำหรับสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีนั้น ควรมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. มีคุณลักษณะของ Didactic คือความมุ่งหมายสำหรับสอน ซึ่งตั้งใจออกแบบไว้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหลักการโดยง่าย และเรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน
2. มีจอภาพที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนไม่น้อยกว่า 75% ของจอภาพทั้งหมดในบทเรียนนั้น
3. หากเป็นเนื้อหาทางเทคนิค หรือวิทยาศาสตร์ ควรออกแบบให้มีการจำลองภาพให้เห็นเสมือนจริง หรือการเคลื่อนไหวของกลไกการทำงาน อันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
4. สนองหลักด้านจิตวิทยาของมนุษย์คือ มีการสอดแทรกหลักการเรียนและเล่น ผสมผสานกันไป มีการให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน หรือการแข่งขันผนวกอยู่ด้วย
5. ใช้ประโยชน์และเครื่องมือจากระบบมัลติมีเดียอย่างเต็มที่ จะทำให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเหนือสื่อแบบธรรมดาอื่นๆ และไม่ใช้เพียงเป็นเพียงลักษณะของ e-Books เพราะการสร้าง e-Books นั้นเป็นสิ่งที่ได้ประโยชน์น้อยมากและควรหลีกเลี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ข้อคำนึงในการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณสมบัติของ Didactic

1. คุณสมบัติของผู้เรียน หากแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม คือวัยรุ่นกับวัยทำงาน จะพบว่ามึบางสิ่งที่แตกต่างกันคือวัยรุ่นจะมีความใฝ่ฝันอยากเป็นโน้นเป็นนี่สูงแต่ความตั้งใจเรียนมีไม่สูงนัก ชอบทำกิจกรรมนอกหลักสูตร และยังอยู่ในการดูแลของพ่อแม่ ในขณะที่วัยสูงขึ้นไปจะมีความรับผิดชอบสูง มีความตั้งใจศึกษาเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมให้แก่ตัวเอง ตลอดจนอยากเปลี่ยนงานเพื่อชีวิตที่ดีขึ้นมีความเป็นอิสระของตัวเอง สิ่งที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งคือวัยรุ่นจะมีความสามารถต่อการใช้งานทางคอมพิวเตอร์สูงกว่าวัยสูงอายุ ดังนั้นในการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง จึงต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้เรียนด้วยเช่น ในเรื่อง User Interface จะไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับวัยรุ่น แต่ถ้าหากเป็นผู้สูงอายุแล้วต้องทำให้ง่าย และสะดวกต่อการใช้งานมากที่สุด แต่วัยรุ่นหรือวัยทำงานจะมีสิ่งที่ชอบเหมือนกัน 3 อย่างคือ การเล่นเกม การสำรวจผลจรรยา และการแข่งขัน ดังนั้นการออกแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีจึงต้องแฝงกิจกรรมทั้ง 3 ประเภทที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในเนื้อหาบทเรียนด้วย
2. เป้าหมายของการศึกษา โดยการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายหลักเพียงสร้างศักยภาพระดับต้นแก่ผู้เรียนซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถประยุกต์ใช้เท่านั้น อาจจะมีบ้างที่เพิ่มความสามารถไปถึงระดับการวิเคราะห์ด้วย แต่ยิ่งหวังผลแก่ผู้เรียนสูงขึ้นไปจะส่งผลให้การออกแบบ และการพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีความยากยิ่งขึ้น สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ จะมุ่งให้ใช้สำหรับการเรียนการสอนในระดับมัธยม อาชีวศึกษา และปริญญาตรีเท่านั้นและเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาต่อการเรียนในห้องเรียนตามปกติ
3. คุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ คุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนรู้เนื้อหาได้เร็ว และจดจำความรู้หรือหลักการได้นาน การออกแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ต้องคำนึงถึงวิธีการที่จะก่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียน
4. การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์หรือแบบมีส่วนลงมือทำ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ควรจะจัดให้ผู้เรียนมีส่วนได้ลงมือทำ และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากกว่าการอ่านจากหน้าจอเพียงอย่างเดียวยึดแนวการเรียนและเล่นควบคู่กันไปสามารถทดสอบความเข้าใจของตนโดยมีแบบฝึกหัดให้ทำ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อไม่เครียดเรียนได้สนุกและปลูกฝังความทรงจำที่นาน

2.4.4 บทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อการเรียนการสอนซึ่งได้จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ เอกสได้อย่างมีระเบียบ และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และเรียนได้เร็วซ้ำตามค่าไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถของแต่ละบุคคลโดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลารอคอยกัน ในการเรียนนั้นผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนอย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์

2.5 แนวคิดและหลักการของชุดการสอน

การนำระบบของชุดการสอนมาใช้ในระบบทางการศึกษานั้น ทำให้เกิดแนวคิดหลายแนวขึ้นดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521)

1. แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ตามหลักจิตวิทยาผู้เรียนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคมและอื่นๆ นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือการจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการศึกษาโดยเสรีและการศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมปัจจุบันได้มีการค้นคว้าทดลองและวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลรวมทั้งชุดการสอนอย่างกว้างขวางในทุกระดับการศึกษา
2. แนวคิดที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิม ที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน และที่ผู้สอนชี้ทางให้
3. แนวคิดในเรื่องการใช้สื่อการสอนรูปแบบต่างๆ ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปแต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้สื่อการสอน มักออกมาในรูปของต่างคนต่างผลิตต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยวๆ มิได้มีการใช้สื่อหลายอย่างมาผสมผสานกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอน อันจะมีผลต่อการใช้ จากการใช้สื่อ "เพื่อช่วยครูสอน" คือครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาเป็นการใช้สื่อการสอน "เพื่อช่วยผู้เรียนเรียน" คือให้ผู้เรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน
4. แนวคิดเกี่ยวกับปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียวคือครูเป็นผู้นำและผู้เรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี ผู้เรียนจะมีโอกาสพูดก็ต่อเมื่อครูให้พูด การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะตามใจครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอาใจครูกว่าเอาใจผู้เรียนการจะไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในห้องแทบจะไม่มี เพราะครูส่วนใหญ่ไม่ชอบผู้เรียนคุยกัน ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เมื่อเติบโตจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับซอลด์ กระดานดำ และเรียนในห้องสี่เหลี่ยมครูไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพภายนอก การเรียนการสอนจึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อการสอนออกมาในรูปแบบของชุดการสอน

- แนวคิดในการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาในลักษณะของการสอนแบบโปรแกรม เป็นระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิด มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต ได้ค่อยๆ เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเองโดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะต้องมีเครื่องมือมาช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

2.5.1 ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนอาจแบ่งตามลักษณะการใช้ได้เป็น 3 ประเภทคือ

- ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยสื่อการสอนที่ใช้ประกอบคำบรรยาย หรือการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน สื่อที่ใช้จึงควรเป็นสื่อที่สามารถมองเห็นหรือได้ยินอย่างชัดเจน เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ รูปภาพ และแผนภูมิขนาดใหญ่
- ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนใช้สำหรับผู้เรียนกลุ่มเล็กๆ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนต่างๆ ที่จัดไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด ชุดการสอนประเภทนี้จะเน้นในการฝึกทักษะและการสร้างความเข้าใจในเนื้อหา สื่อการสอนต่างๆ อาจจะมีรูปภาพ บัตรคำ หุ่นจำลอง หรือของตัวอย่าง เป็นชุดการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนแบบกิจกรรมที่เรียกว่า ศูนย์การเรียนรู้
- ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถใช้งานได้สะดวกตามความสนใจของแต่ละคน และเรียนได้เร็วช้าตามความสามารถของตน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ชุดการสอนประเภทนี้มักจะมุ่งให้ผู้เรียนศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสาร คั่นคว่า หรือทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ประโยชน์ของชุดการสอน

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนจะเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนนั้นด้วยตนเอง เรียนได้ตามความสามารถความสนใจหรือความต้องการของตน
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่องานและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความคับข้องทางอารมณ์เล็กน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
10. ช่วยส่งเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาจากระบบ เพราะสามารถนำชุดการสอนไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถความถนัด และความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน
12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

2.5.3 ศูนย์การเรียน

ศูนย์การเรียน หมายถึง สถานที่ซึ่งจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง จากโปรแกรมการสอน ซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอนรายบุคคล ตามหมวดหมู่ของเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ต่างๆ ภายใต้การช่วยเหลือของครู ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานที่ปรึกษา และควบคุมโปรแกรมการเรียนของผู้เรียนในระดับต่างๆ

การเรียนในศูนย์การเรียนไม่มีการกำหนดเวลาและระดับชั้นผู้เรียนจะเรียนหรือหยุดได้ตามความพอใจ เนื้อหา และประสบการณ์จัดไว้ในรูปของชุดการสอน โดยแบ่งออกเป็นหน่วยๆ เริ่มจากง่ายไปหายาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูงสุดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนสูงขึ้นไปตามความสนใจความสามารถ และประสบการณ์

การจัดการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้พื้นฐานจากการใช้สื่อประสม และกระบวนการจัดกลุ่ม เป็น การนำบูรณาการ ใช้สื่อการสอนชนิดต่างๆ และกลุ่มกิจกรรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา และฝึกฝน พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2517) โดยการจัดกลุ่มกิจกรรม ซึ่ง อาจจะมี 4-6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรมสื่อการเรียนและเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์เรียน ด้วยการประกอบกิจกรรมให้ครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดให้

2.5.4 ประโยชน์ของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำพังหรือเป็นอิสระโดยมีครูคอยดูแลและช่วยเหลือให้เป็นไปตามโปรแกรมในแต่ละศูนย์เท่านั้น
2. ให้อิสระแก่ผู้เรียนซึ่งกันและกัน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
3. เปิดโอกาสให้ครูได้สังเกตพฤติกรรมและพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน
4. เป็นการถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยหลักการใช้สื่อประสมทำให้การเรียน น่าสนใจและมีความหมายยิ่งขึ้น

2.6 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง

ความหมายของอีเลิร์นนิ่งที่มีผู้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้

ศ. ดร. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ : การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้บนเว็บ และห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม แดทบ้นที่เคลื่อนที่ วิทยุทัศน์ โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ และซีดีรอม

อ. ไพฑูรย์ ศรีฟ้า : อีเลิร์นนิ่งคือ การเรียนการสอนทางไกล ที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางWorld Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด

ผศ. ดร. ถนอมพร เหลาจรัสแสง ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งไว้ดังนี้ : คำว่าอีเลิร์นนิ่ง โดยทั่วไปจะครอบคลุมความหมายที่กว้างมากกล่าวคือ จะหมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียมก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควรเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนบนเว็บ การเรียนออนไลน์ การเรียนทางไกล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนักเช่น การเรียนจากวิดีโอตามอัธยาศัย เป็นต้น

อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ในรูปของสื่อมัลติมีเดียได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพกราฟฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว อีเลิร์นนิ่งเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนเนื้อหาการเรียน ซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดียนั้น สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้การที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ จึงทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็วความคงทนของข้อมูล รวมทั้งความสามารถในการทำข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

2.6.1 อีเลิร์นนิ่งมิติใหม่แห่งการเรียนรู้

ปัจจุบันนี้เป็นสังคมของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ได้มีการวิวัฒนาการและเปลี่ยนแปลง มาตามลำดับโดยเฉพาะในยุคของสังคม IT ในขณะนี้จะมีวิถีของการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงของสังคมเป็นไปอย่างรวดเร็ว และซับซ้อนมากกว่ายุคใดๆ ที่ผ่านมา ดังนั้นการพัฒนาประเทศที่จะให้สอดคล้องกับยุค IT จึงต้องมีการระดมกำลังทรัพยากรมนุษย์อย่างมากที่จะทำให้เกิดการพัฒนาประเทศไปในแนวทางดังกล่าวซึ่งทุกประเทศจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับการแข่งขันอย่างเสรีในเวทีโลกประเทศไทยได้เตรียมความพร้อมที่จะเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โดยปรับเปลี่ยนทางด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพความเร็วความสะดวกในการบริหารจัดการ และการดำเนินงานทั้งภาคสังคม การศึกษา เศรษฐกิจ การผลิตและการปกครอง นอกจากนี้ยังได้มีการกำหนดเป้าหมาย และแผนงานในส่วนต่างๆ ของประเทศในการดำเนินการสอดคล้องกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างรวดเร็ว

2.6.2 IT กับ อีเลิร์นนิ่ง

การใช้ IT เพื่อการเรียนการสอนในลักษณะอีเลิร์นนิ่งในยุคปัจจุบัน จะมีการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของ Stand Alone และการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ต เพื่อค้นหาและแลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ นอกจากนี้อีเลิร์นนิ่งจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับสิ่งต่อไปนี้

1. สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสม (Multimedia) เป็นสื่อที่มีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบทั้งภาพและเสียง มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับผู้เรียน ช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยลดความยุ่งยากซับซ้อน ของเนื้อหาวิชาบางตอน ที่ค่อนข้างจะเป็นนามธรรม นอกจากนี้สื่อการสอนในบางส่วนเป็นแบบฝึกหัดที่จะช่วยทบทวนความรู้ของผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาบทเรียนหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน (Education Resources Sharing) การพัฒนาองค์ความรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พร้อมจะให้บริการบนเครือข่ายในหลากหลายรูปแบบ
3. การเรียนการสอนทางไกล (Long Distance Learning) การเรียนการสอนทางไกลของวงการศึกษาไทย ได้มีการวิวัฒนาการตามลำดับก่อนที่จะเป็นรูปแบบของอีเลิร์นนิ่ง ในปัจจุบันนี้โดยมีวิวัฒนาการที่น่าสนใจตามลำดับดังนี้
 - 3.1 การเรียนการสอนทางไปรษณีย์
 - 3.2 การเรียนการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
 - 3.3 การเรียนการสอนผ่านทางโทรทัศน์ และผ่านเครือข่ายดาวเทียม
 - 3.4 การเรียนการสอนผ่านทางคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การศึกษาที่นิยมในขณะนี้คือ Web

Based Learning เป็นการเรียนการสอนที่ดำเนินการบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสะดวกและคล่องตัวสูง ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหน และเวลาใดก็ได้ไม่มีข้อจำกัด อีเลิร์นนิ่งสนับสนุนการจัดการการศึกษาตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่ที่มีทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีหลายแนวทางคือ

1. การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาในระบบของโรงเรียนการกำหนดหลักสูตรมีระยะเวลาสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน การศึกษาในระดับนี้หากมีการใช้อุปกรณ์ด้าน IT สื่อมัลติมีเดีย และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนการสอนแล้ว จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพของการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีกด้วย
2. การศึกษานอกระบบเป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดรูปแบบของการศึกษา ระยะเวลา การวัดประเมินผล หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การศึกษานอกระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบนี้สื่อต่างๆ และระบบการศึกษาทางไกลจะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก
3. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ตามศักยภาพความพร้อม ซึ่งการเรียนการสอนแบบ Web Based Learning ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมาก เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ สามารถเรียนได้ทันทีอยู่ที่ไหนก็เรียนได้

ประเทศไทยได้เริ่มมีการเปิดอบรมด้านการใช้อินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการใช้เว็บ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากเว็บ ในการสืบค้นข้อมูลต่างๆ และสร้างโฮมเพจเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ในช่วงเกือบสิบปีที่ผ่านมา ลักษณะของการพัฒนาทางด้านการใช้เว็บในการเรียนการสอน หรือ “อีเลิร์นนิ่ง” ในปัจจุบัน จะอยู่ในลักษณะของการนำเทคโนโลยีทั้งในด้านของระบบและเครื่องมือใหม่ๆ เข้ามาใช้แทนที่เทคโนโลยีเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอน

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างชั้นเรียนปกติกับชั้นเรียนออนไลน์

ชั้นเรียนปกติ	ชั้นเรียนออนไลน์
1. ผู้เรียนนั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน	1. ใช้ระบบวิดีโอทัศน์ออนไลน์ผ่านทางเว็บเพจ ที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้หรือสามารถเก็บไฟล์ ไว้ดูเอง
2. ผู้เรียนค้นคว้าจากห้องสมุด หรือค้นหาจากสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ	2. ใช้การค้นหาผ่านทางเว็บ เช่น Seaech engine ต่างๆ
3. ปฏิบัติในห้องทดลอง หรือการปฏิบัติจริงในสถานการณ์	3. ใช้การเรียนรู้แบบโมดูล การใช้แบบจำลอง ออนไลน์ (online simulation)
4. เรียนรู้จากการโต้ตอบหรือสนทนาในชั้นเรียน	4. ใช้ระบบกระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้ การสนทนาดีกว่าในแง่สิ่งแวดล้อมที่เป็น ชั้นเรียน ปกติเมื่อผู้เรียนมีจำนวนมาก
5. ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่	5. ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่

2.6.4 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอีเลิร์นนิ่ง

1. นโยบายด้านการศึกษาของชาติ
2. วิสัยทัศน์ของผู้บริหารการศึกษาทุกระดับ
3. ความรู้ความสามารถด้าน IT ของครูหรืออาจารย์
4. ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์
6. ความพร้อมของมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ
7. การสนับสนุนด้านงบประมาณอย่างต่อเนื่อง

2.6.5 ปัญหาการพัฒนา อีเลิร์นนิ่งในประเทศไทย

การพัฒนา WBI และ อีเลิร์นนิ่งในประเทศไทย ต่างก็ประสบปัญหาต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาการสนับสนุนด้านงบประมาณและบุคลากร และการสนับสนุนจากผู้บริหาร
2. ปัญหาการขาดความรู้ด้านเทคโนโลยี อีเลิร์นนิ่งและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
3. ปัญหาเรื่องราคาของซอฟต์แวร์ CMS หรือ LMS และการลิขสิทธิ์
4. ปัญหาเรื่องทีมงานดำเนินการทั้งด้านความรู้ การคิดสร้างสรรค์ และเงินสนับสนุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำเสนอทั้งแหล่งที่มาผลตอบแทน และการละเมิดเมื่อเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์
6. ปัญหาเกี่ยวกับ Infrastructure ของประเทศที่ยังขาดความพร้อม
7. ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการพัฒนาเว็บภาษาไทย ทั้งการเข้ารหัส การใช้ฟอนต์ และรูปแบบ
8. ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดทำระบบ CMS หรือ LMS

2.7 ประโยชน์ของอีเลิร์นนิ่ง

1. ยืดหยุ่นและสะดวก การเรียนการสอนที่ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่งนั้น จะมีลักษณะยืดหยุ่นเพราะสามารถกระทำได้ตามใจของผู้เรียน และผู้สอนโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
2. เข้าถึงได้ง่าย ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงอีเลิร์นนิ่งได้ง่าย โดยใช้โปรแกรม web browsing แบบใดก็ได้ที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันนี้การเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำได้ง่ายขึ้นมาก เพราะโครงสร้างพื้นฐานเอื้ออำนวยโดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ การที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงอีเลิร์นนิ่งได้ง่าย ทำให้ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดและรับส่งข้อมูลมีราคาต่ำ
3. ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่าย เนื่องจากผู้สร้างข้อมูลจะสามารถเข้าถึง server ได้จากทุกแห่งทั่วโลกการ update ข้อมูลจึงทำได้ทันเวลาโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่และเวลา
4. เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อมัลติมีเดีย อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และคลังความรู้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนการสอนของครูและนักเรียน
5. ส่งเสริมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สืบค้นวิชาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง อาศัยสื่อ และ IT ทางการศึกษา โดยมีครูหรืออาจารย์เป็นที่ปรึกษา และชี้แนะแนวทาง
6. สร้างความเท่าเทียมทางการศึกษาระหว่างชนบทและเมือง โดยฝึกอบรมครูหรืออาจารย์ในชนบทให้มีความสามารถเชื่อมต่อเข้าไป ศึกษาหาความรู้ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กในชนบทได้เรียนรู้
7. สอดคล้องและสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา เนื่องจากเป็นการนำ IT มาส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่ พ.ศ. 2542
8. ประหยัดค่าใช้จ่ายการอบรม หรือเรียนในห้องเรียน นั้นจะมีค่าใช้จ่ายต่างๆ มากมาย ตั้งแต่ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้สอน ผู้บรรยาย ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าอุปกรณ์การเรียน และอื่นๆ ด้วยการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง จะช่วยลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้ประมาณ 30-50 % เมื่อเทียบกับการเรียนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เลือกเรียนในวิชาที่สนใจโดยปกติหลักสูตรอบรมทั่วไปจะไม่สามารถแยกเป็นเรื่องย่อยๆ ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้มากนัก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจัดอบรมแต่ละครั้งค่อนข้างสูง จึงไม่คุ้มที่จัดอบรมแยกบ่อยครั้ง
10. ช่วยลดปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน เพราะสำหรับอีเลิร์นนิ่งแล้วผู้เรียนจะสามารถเลือกเรียนเฉพาะในวิชาหรือเรื่องที่ตนสนใจได้
11. ได้รับการถ่ายทอดอย่างถูกต้อง และน่าสนใจการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคน จะได้รับเนื้อหาของบทเรียนที่มีความเหมือนกับต้นฉบับทุกประการ นั่นคือไม่เกิดการบิดเบือนในกระบวนการถ่ายทอด เนื่องจากทุกครั้งที่คุณเรียนแต่ละคน เรียกดูเนื้อหาของบทเรียนเดียวกัน ระบบก็จะไปดึงเอาข้อมูลนั้นๆ มาแสดงให้กับทุกคนเหมือนกัน ผู้เรียนจึงมั่นใจได้ว่า เนื้อหาของบทเรียนที่ได้รับนั้นมีความน่าเชื่อถือสูงสุด
12. ขยายโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในชุมชนแห่งการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีลักษณะพิเศษคือ แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้อยู่ที่เดียวกัน หรือเวลาเดียวกัน ก็สามารถให้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม บริการ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนคนอื่นๆ ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดกระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่สมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นต่อเนื้อหา หรือการนำเสนอ เพื่อให้การเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งเกิดประสิทธิภาพสูงสุด
13. การติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอีเลิร์นนิ่งของสถาบันฯ จะมีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน และผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความสมบูรณ์ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ได้กำหนดไว้
14. การได้เรียนรู้เทคโนโลยีควบคู่ไปกับการเรียนในบทเรียน เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนผ่าน Web browser ที่ต้องอาศัยทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนแบบนี้ (Software) ซึ่งก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี กลายเป็นคนที่มีความพร้อมที่จะรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไม่กลัวกับการเปลี่ยนแปลงเพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งด้าน Hardware และ Software นั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.7.1 ระดับการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้

การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม นอกจากเอกสารนี้เป็นเอกสารเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะอีเลิร์นนิ่งแล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาไปด้ยกันนในลักษณะการคำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นๆ ได้อีกด้วยเช่น จากเอกสารประกอบการเรียนการสอนจากวีดิทัศน์ การใช้อีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหา เพื่อให้ประสบการณ์เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (Complementary) หมายถึงการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากอีเลิร์นนิ่งในประเทศไทย หากสถาบันใดต้องการที่จะลงทุนในการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติที่ไม่ใช่ทางไกลแล้ว อย่างน้อยควรวางวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม (Complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม (Supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากอีเลิร์นนิ่ง เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเรา
3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบันอีเลิร์นนิ่งส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นสื่อหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกลด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่น่าเสนอบางอีเลิร์นนิ่งสามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอน

อันที่จริงอีเลิร์นนิ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล (Distance Learning) กล่าวคือ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเรียนในสถานที่เดียวกันในเวลาเดียวกัน โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาจากอีเลิร์นนิ่ง Course ware ซึ่งหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบ และพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ ในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) มีการเน้นความเป็น non-linear ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเข้าถึงเนื้อหาตามลำดับที่ตายตัว มีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ โดยเนื้อหาของ อีเลิร์นนิ่ง Course ware จะมีการแบ่งไว้เป็นหน่วยๆ เมื่อศึกษาด้วยตนเองแล้วผู้เรียนมีหน้าที่ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งการสอบถามปัญหาต่างๆ กับเพื่อนๆ ร่วมชั้นทางอินเทอร์เน็ตออนไลน์ หลังจากนั้นผู้สอนอาจนัดหมายผู้เรียนมาพบในชั้นเรียน หรือในลักษณะออนไลน์ก็ได้ แต่ไม่ใช่เพื่อการสอนเสริมแบบการเรียนทางไกลในลักษณะเดิม หากผู้สอนสามารถใช้เวลานั้นในการเน้นย้ำประเด็นสำคัญๆ ที่ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมักเกิดปัญหาหรือตอบปัญหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และพบจากการได้ศึกษาด้วยตนเองแล้วก่อนที่จะมาเข้าชั้นเรียนนั่นเอง

การเรียนในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง ก็สามารถนำมาปรับใช้กับการเรียนในลักษณะปกติได้ หากนำมาใช้อย่างถูกวิธี ผู้สอนก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนในลักษณะบรรยายเป็นส่วนใหญ่อีกต่อไป และสามารถใช้เวลาในห้องเรียนให้มีประโยชน์สูงสุด เพราะอีเลิร์นนิ่งสามารถนำมาใช้แทนที่หรือเสริมในส่วนของบรรยายได้ โดยเฉพาะในเนื้อหาของการเรียนซึ่งเน้นการท่องจำ และทักษะทางปัญญา หากผู้สอนใช้เวลาไปกับวิธีการสอนการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนพยายามสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดนั้นๆ ด้วยตนเอง เช่น การทำกิจกรรมเดี่ยว หรือกิจกรรมกลุ่ม หรือการให้ผู้เรียนสรุปความจากเอกสาร หรือการเชิญวิทยากรมาบรรยายเพิ่มเติมและสรุปประเด็นเป็นต้น ในกรณีนี้ผู้สอนก็จะเกิดปัญหาในการสอนไม่ทันให้ครบตามหัวข้อในคาบนั้น อีเลิร์นนิ่งจึงช่วยผู้สอนในการสอนเนื้อหาที่ไม่ต้องการอธิบายเพิ่มเติมมากนัก ดังนั้นอีเลิร์นนิ่งที่ออกแบบมาดีสามารถนำเสนอเนื้อหาบางหัวข้อแทนผู้สอนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องสอนในชั้นเรียน และผู้สอนสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนอย่างคุ้มค่ามากขึ้นเช่น การออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์แทน ผู้สอนบางคนอาจเห็นว่า การที่ครูสอนในห้องเรียนเพื่อบรรยายเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาก็สามารถที่จะตอบปัญหาได้ทันที อย่างไรก็ตามให้ลองนึกกลับไปว่าในชั้นเรียนที่ผู้สอนบรรยายในครั้งหนึ่งๆ นั้น มีผู้เรียนที่ถามคำถามสักกี่คนและที่คำถามกัน ความจริงคือมีจำนวนน้อยมาก อีกทั้งการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างมีระบบจะสามารถถ่ายทอดการสอนให้ใกล้เคียงกับการสอนจริงได้ รวมทั้งสามารถที่จะนำสื่อประกอบที่ผู้สอนใช้จริงมา ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อในรูปแบบที่เหมาะสมและหลากหลาย ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายสำคัญในการสื่อความหมายให้ชัดเจนมากที่สุด และให้นำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้การใช้เวลาในห้องเรียนของการสอนในลักษณะนี้ ผู้สอนจะต้องปรับกลยุทธ์การสอนให้แตกต่างไปจากเดิม กล่าวคือผู้สอนต้องใช้เวลาในห้องเรียนให้มีประโยชน์สูงสุด

2.7.2 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง

อีเลิร์นนิ่งถือได้ว่าเป็นการปรับกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm Shift) ทางการศึกษา เพราะอีเลิร์นนิ่งสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพยิ่งขึ้นประโยชน์ของอีเลิร์นนิ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประการดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อีเลิร์นนิ่งช่วยทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื้อหาการเรียนซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบอีเลิร์นนิ่งกับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น อีเลิร์นนิ่งที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากนี้ในด้านของประสิทธิภาพทางการเรียนอันเกิดจากสื่อแล้ว ในด้านของระบบอีเลิร์นนิ่งยังมีการจัดหาเครื่องมือ ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา
2. อีเลิร์นนิ่งจะมีการใช้เทคโนโลยีสื่อหลายมิติ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลในลักษณะที่เป็นอิสระ (Non-Linear) เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้การประยุกต์ใช้สื่อหลายมิตินี้ ก็เพื่อให้สามารถใช้เป็นวิธีการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารความรู้สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้สื่อหลายมิติราคาไม่ต่ำกว่าหมื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่เชื่อว่าจะมีลักษณะที่คล้าย คลึงกันกับวิธีที่มนุษย์จัดระบบความคิด ภายในจิตใจ ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนจากอีเลิร์นนิ่งจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้และ ย่อมจะได้รับความรู้และมีการจดจำได้ดีขึ้น

3. อีเลิร์นนิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ต้องการทบทวน โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่ เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ถือเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตน
4. อีเลิร์นนิ่งเอื้อให้การโต้ตอบที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการโต้ตอบกับเนื้อหาการโต้ตอบกับ ครูผู้สอนและเพื่อน หลักสูตรที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีนั้น จะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะ เกม หรือการจำลอง เป็นต้น เราทราบกันดีว่าการเรียนการสอนที่ดีที่สุดคือการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับผู้สอน หรือกับผู้เรียนอื่นๆ มากที่สุด เพราะการเรียนใน ลักษณะนี้ผู้สอนจะสามารถตอบปัญหาและคำถามต่างๆ ของผู้เรียนได้ทันที
5. อีเลิร์นนิ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และ ตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันท่วงที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ใน รูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความที่ได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบมากกว่าสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และความคงทนของ ข้อมูล
6. อีเลิร์นนิ่งถือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนที่ใช้การเรียนลักษณะอีเลิร์นนิ่งจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการศึกษาที่จะต้องเดินทางมา ศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นอีเลิร์นนิ่งจึงสามารถนำไปใช้เพื่อ สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้และยิ่งไปกว่านั้น เราสามารถนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้เพื่อเปิด โอกาส สำหรับผู้เรียน ที่ขาดโอกาสในการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี ซึ่งจาก งานวิจัยในประเทศไทยพบว่า ยังมีผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษาชั้นอุดมศึกษา อัน เนื่องมาจากข้อจำกัดของสถาบันการศึกษา ที่จำกัดจำนวนในการรับผู้เรียนอยู่อีกเป็นจำนวน มาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอีกทศวรรษข้างหน้า ซึ่งการจัดการเรียนการสอน สำหรับผู้เรียนจำนวนที่มากขึ้น โดยมีค่าใช้จ่ายเท่าเดิมก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนในการจัด การศึกษานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ในบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ข้อพึงระวังของอีเลิร์นนิ่ง

1. การขาดความเข้าใจในการใช้มัลติมีเดีย ครูอาจารย์ควรจะได้รับ การฝึกอบรมก่อนการนำสื่อต่างๆ ไปใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะมัลติมีเดียที่ต้องใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้น และการใช้สื่อการเรียนการสอนที่มากจนเกินไป บางครั้งอาจจะเป็นการบั่นทอนทักษะในการสร้างจินตนาการของนักเรียนได้ ซึ่งทำให้ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนลดลงได้
2. การมองข้ามการพัฒนา EQ การเรียนการสอนในบางประเภท ในอีเลิร์นนิ่งจะเป็นการศึกษาด้วยตนเอง ไม่ต้องอาศัยชั้นเรียน ไม่มีเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนขาดการเรียนรู้บางด้าน ของสังคมในชั้นเรียนเช่น ความมีมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม การปรึกษาหารือกัน เป็นต้น ซึ่งหากมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไปทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน EQ ลดลงได้
3. การละเลยความรู้ทางด้านคุณธรรม ผู้เรียนที่ผ่านการกระบวนการเรียนที่ทันสมัยมีการใช้ อุปกรณ์ IT สามารถรู้และสืบค้นข้อมูลทุกอย่างที่ต้องการได้ทุกแนวทาง ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนใดๆ ก็ตามควรมีการเรียนรู้ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรม
4. การให้ความสำคัญมากกว่าสื่อมากกว่าครูอาจารย์ บทบาทที่สำคัญของครูมี 3 ด้านด้วยกันคือ เป็นผู้จัดการเรียนรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวก และเป็นตัวกลางของการมีมนุษยสัมพันธ์ คงจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
5. การเสียดุลการค้าระหว่างประเทศ ส่วนใหญ่อุปกรณ์ทางด้าน IT เป็นสื่อมัลติมีเดียที่ใช้กันในประเทศของเราในขณะนี้ มักเป็นสินค้าที่สั่งซื้อจากต่างประเทศจะส่งผลต่อการขาดดุลการค้าของประเทศที่จะมีเพิ่มขึ้นเรื่อย

อนาคตของอีเลิร์นนิ่งไทยจำเป็นต้องอาศัยการพัฒนา ไม่จำกัดเฉพาะในด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเท่านั้นหากสิ่งสำคัญมากได้แก่ การพัฒนาทางด้านของกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน การให้ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่ยาก แต่เป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งที่ยั่งยืน การที่อีเลิร์นนิ่งจะเป็นเพียงแค่การเดินทางตามกระแสการเรียนรู้ของโลก หรือจะเป็นทางเลือกสำคัญในการปฏิวัติการเรียนรู้ของผู้คนในสังคมไทย ก็ขึ้นอยู่กับ การที่ผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนหรือผู้สอน จะมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากน้อยเพียงใด การเรียนรู้โดยผ่านเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมาก สำหรับโลกยุคนี้ และอีเลิร์นนิ่งก็จะเป็นเส้นทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาแต่ละประเทศให้สามารถเข้าสู่สังคมยุค IT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น IT เพื่อการศึกษาในหลายๆ รูปแบบจึงถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ก็เพื่อจะเป็นการเตรียมความพร้อมทรัพยากรมนุษย์ ให้พร้อมที่จะเข้าสู่สังคมยุคต่อไปซึ่งเป็นยุคของเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมมนุษย์อีกมากมายที่สุดเท่าที่

เอกจะคาดเดาได้ ณ ขณะนี้ นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

3.1 การออกแบบ

3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา

ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.2 คำอธิบายเรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงนี้ ผู้จัดทำได้นำเอากฎและทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้กันบ่อยๆ ในพื้นฐานการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งได้แก่ กฎของโอห์ม การแบ่งกระแส การแบ่งแรงดัน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีกระแสเมช และทฤษฎีแรงดันโนด ซึ่งได้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชนที่ใช้โครงสร้างหลักสูตร พุทธศักราช 2540 ในการจัดการศึกษา ซึ่งจากคำอธิบาย ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงนี้จึงได้นำมากำหนดการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนออกเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 กฎของโอห์ม

บทที่ 2 วงจรแบ่งกระแส และวงจรแบ่งแรงดัน

บทที่ 3 กฎของเคอร์ชอฟฟ์

บทที่ 4 ทฤษฎีกระแสเมช

บทที่ 5 ทฤษฎีแรงดันโนด

3.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด

สตอรี่บอร์ด คือ ข้อความหรือเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา และรูปภาพที่แบ่งออกเป็นเฟรมย่อยๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบของการนำเสนอ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้าย และระบุถึงลักษณะของภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรม ในการสร้างสตอรี่บอร์ดนั้นจะสร้างเนื้อหาแบบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนง่ายแก่การทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้ในระดับหนึ่ง ในการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สามารถสร้างได้ ดังนี้

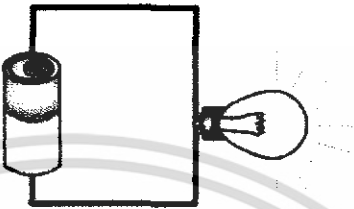
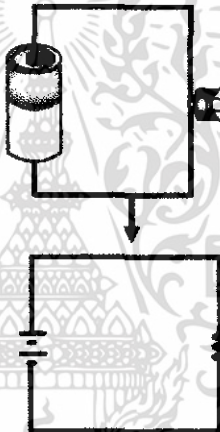

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>บทที่ 1 เนื้อหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit) - กระแสไฟฟ้า (Electric Current) - ความต้านทานไฟฟ้า (Electric Resistance) - กฎของโอห์ม (Ohm's Law) - ระบบหน่วย (Unit) - กำลังงานไฟฟ้า (Electric Power) - สรุป 		
<p>วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หมายถึง แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปยังวงจรไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย 2) ตัวนำไฟฟ้า หมายถึง สายไฟฟ้า หรือสื่อที่เป็นตัวนำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยทั่วไปนิยมใช้ทองแดง เพราะนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด 3) เครื่องใช้ไฟฟ้า หมายถึง เครื่องใช้ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่น ซึ่งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าโหลด เช่น หลอดไฟ ตัวต้านทาน</p>		

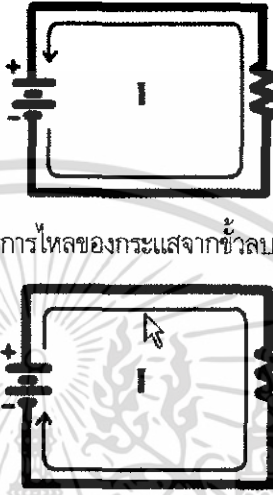
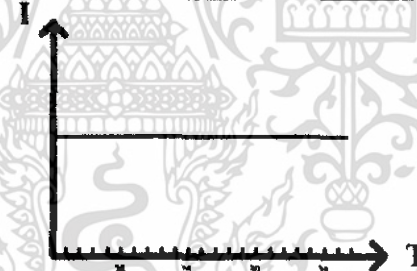
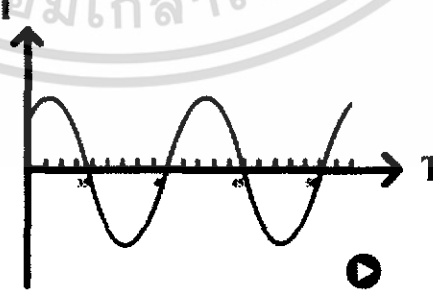
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>การต่อวงจรไฟฟ้าให้หลอดไฟสว่างสามารถทำได้โดย นำหลอดไฟต่อกับสายไฟแล้วต่อเข้ากับถ่าน เชื่อมต่อกันให้เป็นวงจรปิด ก็สามารถทำให้หลอดไฟสว่างได้ ดังรูป</p>		<p>รูปเคลื่อนไหวแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าให้หลอดสว่าง</p>
<p>แสดงการแปลงการต่อวงจรไฟฟ้าเป็นสัญลักษณ์ ดังรูป</p>		<p>รูปเคลื่อนไหวแสดงการแปลงการต่อวงจรไฟฟ้าให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์</p>
<p>การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ประจุอิเล็กตรอนอิสระจะถูกผลักโดยประจุลบ และถูกดึงดูดโดยประจุบวก โดยเคลื่อนตัวไปยังประจุบวก การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระดังกล่าวจะตอบสนองต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอก</p>		<p>รูปเคลื่อนไหวแสดงการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>กระแสไฟฟ้า (Electric Current) ทิศทางกระแสไฟฟ้า มี 2 แบบ ไหลจากขั้วบวกไปขั้วลบ และไหลจากขั้วลบไปขั้วบวก ดังรูป</p>	 <p>รูปแสดงการไหลของกระแสจากขั้วลบไปบวก</p> <p>รูปแสดงการไหลของกระแสจากขั้วบวกไปลบ</p>	<p>รูปเคลื่อนไหว แสดงทิศ ทางการไหลของ กระแส</p>
<p>รูปแบบของกระแสไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current) เราเรียกย่อว่า “DC” คือ กระแสไฟฟ้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ตามเวลา บางคนเรียกว่า “กระแสไฟฟ้าคงที่” สามารถเขียน กราฟได้ดังรูป</p>		<p>รูปเคลื่อนไหว ของ กระแสไฟฟ้าที่ เปลี่ยนแปลง ตามเวลา</p>
<p>รูปแบบของกระแสไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current) เราเรียกว่า “AC” คือ กระแสไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลง ตามเวลาเป็นรูปแบบฟังก์ชันไซน์ สามารถเขียนได้ดังรูป</p>		

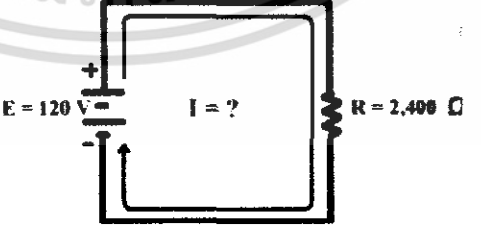
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>ความต้านทาน (Electric Resistance)</p> <p>คือ คุณสมบัติของวัตถุในการต้านทาน การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าหรือเป็นการต้านทาน การไหลของกระแสไฟฟ้า คุณสมบัตินี้จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัสดุ เรียกว่า “ตัวต้านทาน (Resistor)” มีหน่วยเป็น (Ω, ohms) ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังรูป</p>		
<p>กฎของโอห์ม (Ohm's Law)</p> <p>นิยามกฎของโอห์ม จำนวนของกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงตามค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับวงจรนั้น แต่แปลงเป็นส่วนกลับกับความต้านทานไฟฟ้าในวงจร</p>		
<p>เมื่อ R คงที่ กระแสไฟฟ้า(I) ในวงจร จะไหลได้มากเมื่อจ่ายแรงดัน(E) ในวงจรมาก และกระแสไฟฟ้า(I) จะไหลได้น้อยเมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้า(E) ในวงจรน้อย ดังรูป</p>	 <p>รูปเมื่อจ่ายแรงดันในวงจรน้อย</p> <p>รูปเมื่อจ่ายแรงดันในวงจรมาก</p>	<p>รูปเคลื่อนไหว แสดงการไหลของกระแสเมื่อป้อนแรงดันมากขึ้นน้อยแตกต่างกัน</p>

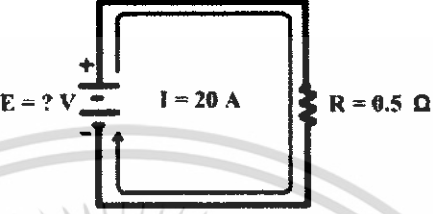

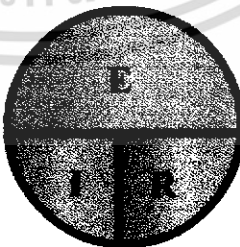
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง


ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>เมื่อ E คงที่ กระแสไฟฟ้า (I) ในวงจรจะไหลได้มากเมื่อต่อตัวต้านทานในวงจรมีค่าความต้านทานไฟฟ้า (R) น้อย และกระแสไฟฟ้า (I) ในวงจรจะไหลได้น้อย เมื่อต่อตัวต้านทานในวงจรมีค่าความต้านทานไฟฟ้า (R) มาก ดังรูป</p>	<p>$E = 20 \text{ V}$ $I = 1 \text{ A}$ $R = 20 \Omega$</p> <p>รูปแสดงการไหลของกระแสเมื่อต่อตัวต้านทานที่มีค่ามาก</p> <p>$E = 20 \text{ V}$ $I = 2 \text{ A}$ $R = 10 \Omega$</p> <p>รูปแสดงการไหลของกระแสเมื่อต่อตัวต้านทานที่มีค่าน้อย</p>	<p>รูปเคลื่อนไหวแสดงการไหลของกระแสเมื่อต่อตัวต้านทานที่มีค่ามากน้อยแตกต่างกัน</p>
<p>จากตัวอย่างสามารถเขียนสมการได้ว่า I (กระแสไฟฟ้า) = V (แรงดันไฟฟ้า) หาร R (ตัวต้านทาน) และสามารถย้ายสมการเพื่อหาค่าความต้านทานไฟฟ้า (R) และแรงดันไฟฟ้า (V) ได้ดังนี้ $R = V / I$ และ $V = IR$</p>		
<p>ตัวอย่าง หลอดไฟขนาดเล็กหลอดหนึ่งมีความต้านทาน 2,400 โอห์ม ต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 120 โวลต์ จะมีกระแสผ่านหลอดไฟฟ้าเท่าไร</p> <p>วิธีทำ จาก $I = V / R$</p> $= 120 \text{ V} / 2,400 \Omega$ $= 0.005 \text{ A}$	<p>$E = 120 \text{ V}$ $I = ?$ $R = 2,400 \Omega$</p> 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

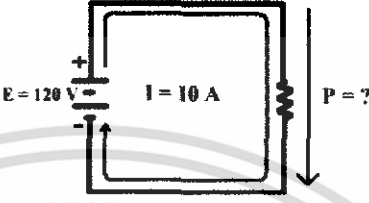
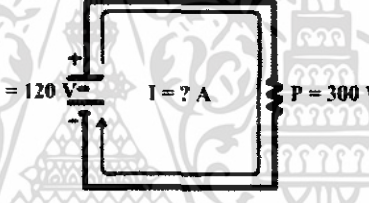
ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>ตัวอย่าง หลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่ง มีความต้านทานของไส้หลอด 0.5 โอห์ม ต่อกับแบตเตอรี่ตัวหนึ่ง เกิดกระแสไหลผ่านหลอดไฟฟ้าเท่ากับ 20 แอมป์แบตเตอรี่ตัวนี้มีแรงดันที่ชั่วเท่าไร</p> <p>วิธีทำ สมการ $E = R / I$ สมการ $E = IR$ โปรดเลือกสมการที่ทำให้การคำนวณสะดวกที่สุด</p>		<p>ในการเลือกสมการจะมีการโต้ตอบของการเฉลยคำตอบเมื่อทำการเลือกสมการ</p>
<p>ตัวอย่าง มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 12 โวลต์ และจ่ายให้กล่องวงจรไฟฟ้า กล่องหนึ่งทำให้เกิดกระแสไหล 3 แอมป์ จงคำนวณค่าความต้านทานในกล่องวงจรไฟฟ้านี้</p> <p>วิธีทำ สมการ $R = VI$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $R = 3 / 12$ • $R = 12 / 3$ <p>โปรดเลือกการแทนสมการที่ถูกต้อง</p>		<p>ในการเลือกสมการจะมีการโต้ตอบของการเฉลยคำตอบเมื่อทำการเลือกสมการ</p>
<p>เทคนิคของการการนำเสนอของโอห์มอย่างง่าย</p> <p>วิธีใช้ เมื่อต้องการหาค่าตัวใดให้เอามือปิดตัวนั้นไว้ ส่วนที่เหลือ คือ ตัวที่เราต้องนำมาคำนวณเพื่อให้ได้ค่าที่ต้องการหาโดยตัวระดับเดียวกันนำมาคูณกัน ถ้าระดับต่างกันนำมาหารกัน</p>		

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ																											
<p>ระบบหน่วย (Unit) หน่วยเบื้องต้นของปริมาณไฟฟ้าของโอห์ม โวลต์ และแอมแปร์ซึ่งเกิดจากการคำนวณต่างๆ เราสามารถเขียนเป็นอักษรย่อได้ตามตารางดังนี้</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>สัญกรณ์</th> <th>คำเต็ม</th> <th>สัญลักษณ์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10^9</td> <td>Giga</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>10^6</td> <td>Mega</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>10^3</td> <td>Kilo</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>10^2</td> <td>Hecto</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>10^{-3}</td> <td>milli</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>10^{-6}</td> <td>micro</td> <td>μ</td> </tr> <tr> <td>10^{-9}</td> <td>nano</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>10^{-12}</td> <td>pico</td> <td>p</td> </tr> </tbody> </table>	สัญกรณ์	คำเต็ม	สัญลักษณ์	10^9	Giga	G	10^6	Mega	M	10^3	Kilo	K	10^2	Hecto	H	10^{-3}	milli	m	10^{-6}	micro	μ	10^{-9}	nano	n	10^{-12}	pico	p	
สัญกรณ์	คำเต็ม	สัญลักษณ์																											
10^9	Giga	G																											
10^6	Mega	M																											
10^3	Kilo	K																											
10^2	Hecto	H																											
10^{-3}	milli	m																											
10^{-6}	micro	μ																											
10^{-9}	nano	n																											
10^{-12}	pico	p																											
<p>กำลังไฟฟ้า (Electric Power) นิยามของกำลังไฟฟ้า กำลังไฟฟ้ามีค่าเท่ากับผลคูณของกระแสไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้า</p>																													
<p>สมการ $P(\text{กำลังไฟฟ้า}) = VI$ ซึ่ง V (แรงดันไฟฟ้า) และ I (กระแสไฟฟ้า) จากสมการสามารถอธิบายได้ว่า กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าใดๆ จะมีค่าเท่ากับผลคูณของแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากอุปกรณ์นั้น</p>																													

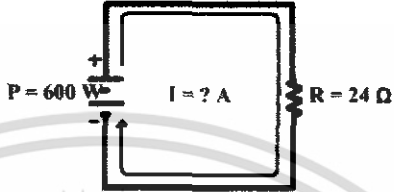


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>ตัวอย่าง เต้าไฟฟ้าตัวหนึ่งกินกระแสไฟฟ้า 10 แอมป์ เมื่อต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 120 โวลต์ เต้าไฟฟ้าตัวนี้ใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร</p> <p>วิธีทำ จากสมการ $P = VI$</p> $= 120 \text{ V} \times 10 \text{ A}$ $= 1,200 \text{ w หรือ } 1.2 \text{ kw}$		
<p>ตัวอย่าง หลอดไฟฟ้าขนาด 300 วัตต์ ต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 120 โวลต์ หลอดไฟฟ้านี้จะกินกระแสไฟฟ้าเท่าไร</p> <p>วิธีทำ สมการ $I = P / V$</p> <p>สมการ $I = E / R$</p> <p>โปรดเลือกสมการที่ทำให้การคำนวณสะดวกที่สุด</p>		
<p>สูตรคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า</p> $P = I^2 R \quad P = VI \quad P = V^2/R$ $I = \sqrt{P/R} \quad V = PI$ $R = \sqrt{P/I}$ $R = P/I^2 \quad I = P/V \quad R = P/V^2$ <p>จากความสัมพันธ์ จากกฎของโอห์ม ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงสูตรของสมการการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าได้หลายรูปแบบ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะกับโจทย์</p>		<p>มีขั้นตอนของการแปลงสูตรแต่ละสูตรเพื่อการง่ายต่อการเข้าใจ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

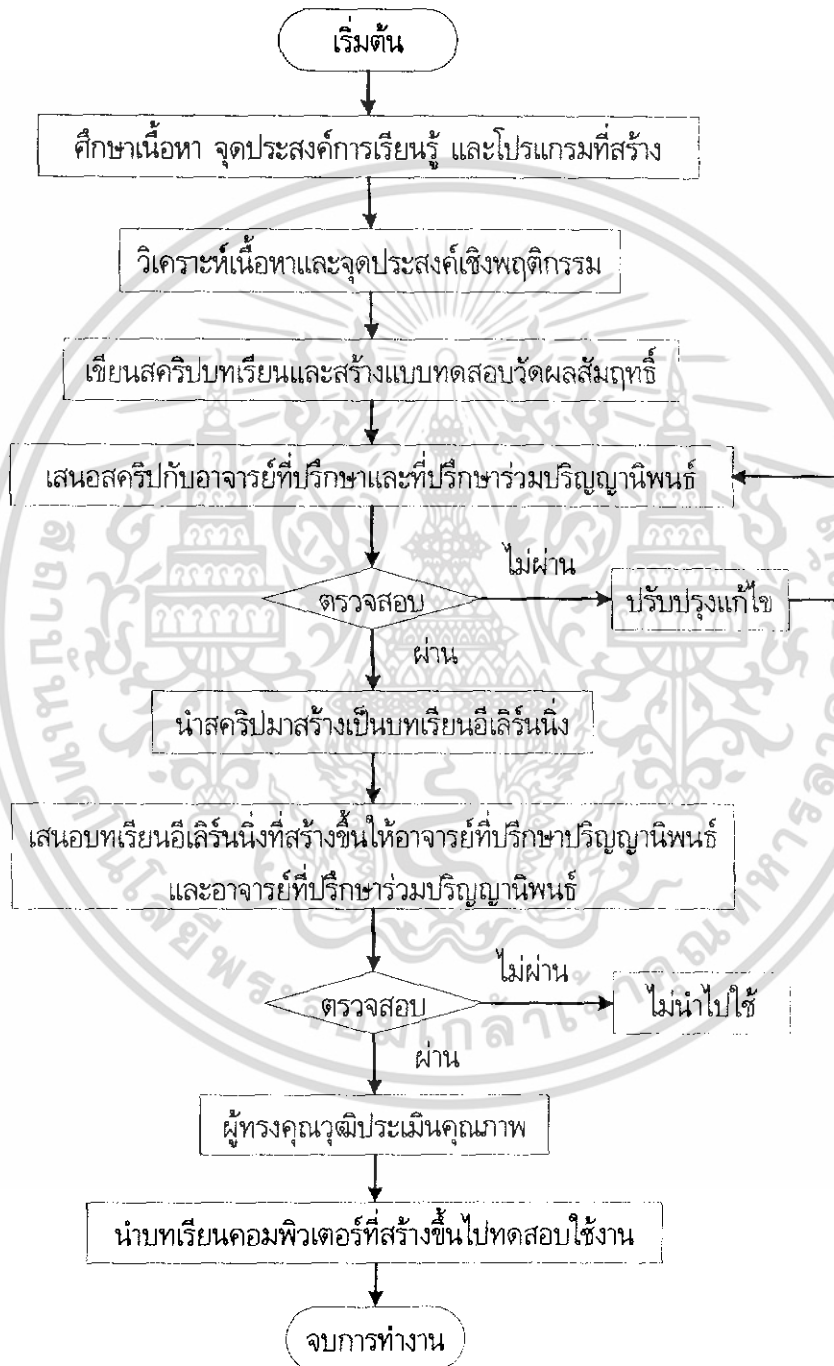
ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อความ	รูปภาพ	หมายเหตุ
<p>ตัวอย่าง จะมีกระแสไฟฟ้ากี่แอมป์ไหลผ่านตัวต้านทานขนาด 24 โอห์ม ที่มีกำลังไฟฟ้า 600 วัตต์</p> <p>วิธีทำ สมการ $I = \sqrt{P/R}$ สมการ $I = P / V$ โปรดเลือกสมการที่ทำให้การคำนวณสะดวกที่สุด</p>		
<p>ตัวอย่างการหาค่าไฟฟ้าในบ้าน</p> <p>กำหนดให้ 1 Unit = 1 kw - Hour บ้านหลังหนึ่งใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนวันละ 2.5 kw - Hour จงหาว่า 1 เดือนใช้ไฟฟ้ากี่ Unit เป็นเงินเท่าไร โดย 1 เดือน เท่ากับ 30 วัน ค่าไฟฟ้าราคา Unit ละ 2 บาท</p>		
<p>สรุป</p> <p>ปรากฏการณ์ทางไฟฟ้า สามารถเขียนสมการได้ดังนี้ $R = V / I$ จากสมการสามารถอธิบายได้ว่า ค่าความต้านทานไฟฟ้า คือ อัตราส่วนระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานกับค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานนั้น</p>		
<p>สูตรคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า</p> <p>จากความสัมพันธ์ของโอห์มทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงสูตรของสมการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าได้</p>		<p>รูปเคลื่อนไหวการแปลงสูตรของสมการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างบทเรียน

3.3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash MX

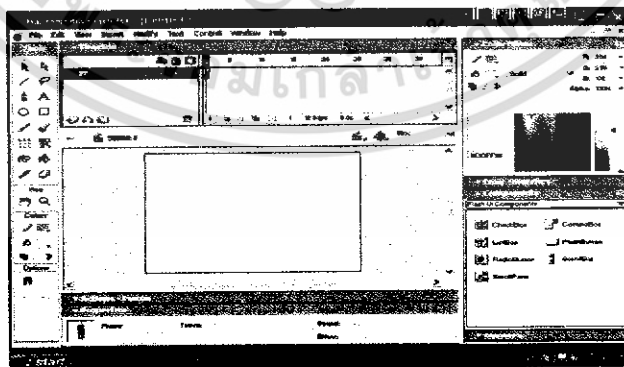
โปรแกรม Flash MX เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และ มัลติมีเดียต่างๆ ลักษณะของภาพที่ได้มีความสมจริงและสวยงาม อีกทั้งยังสามารถใส่ ActionScript เพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียนได้ การสร้างบทเรียนสามารถทำได้ดังนี้

1. การเข้าโปรแกรม Flash MX ดังรูปที่ 3.2
 - 1.1 Click mouse ที่ปุ่ม Start
 - 1.2 เลือกคำสั่ง Program>Macromedia>Macromedia Flash MX จะปรากฏหน้าต่าง Macromedia Flash MX ขึ้น



รูปที่ 3.2 การเข้าโปรแกรม Flash MX

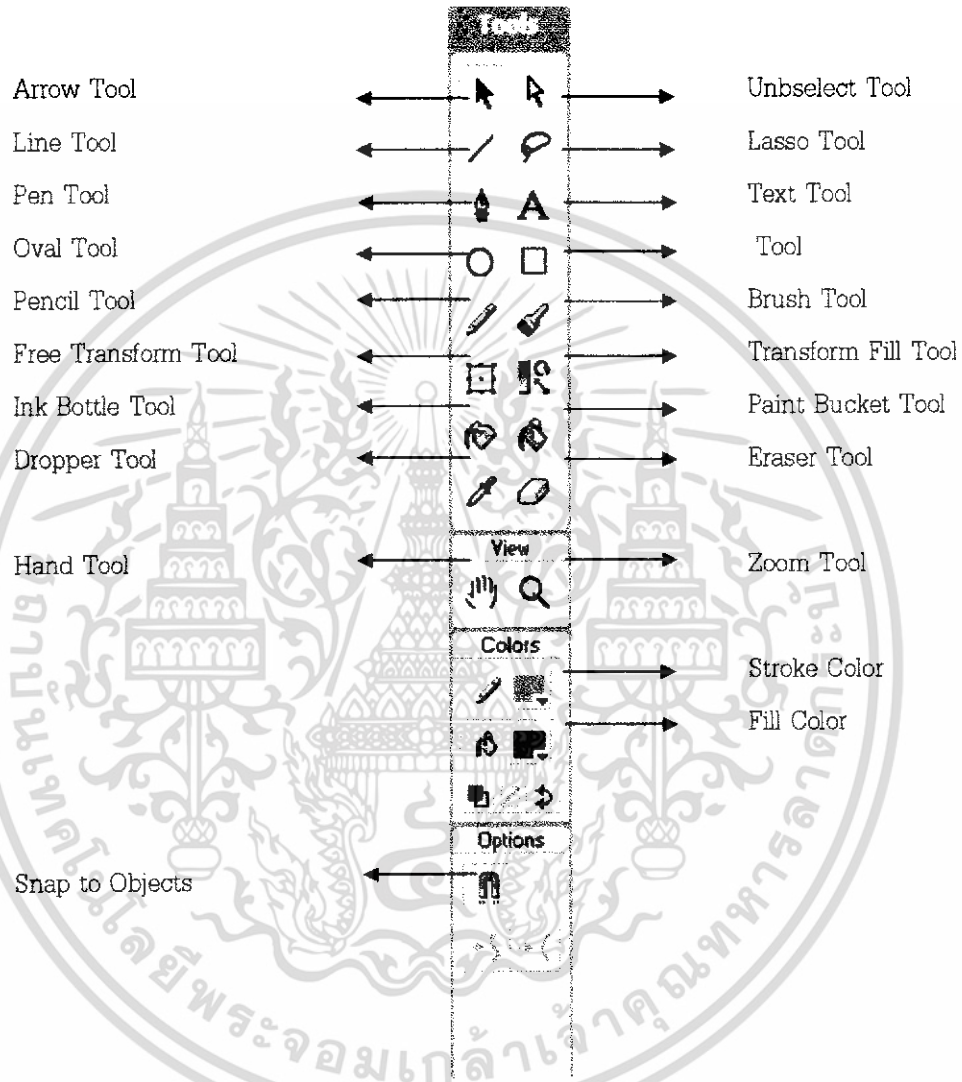
2. หน้าตาของโปรแกรม Flash MX จะแสดงเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา และรูปภาพเคลื่อนไหว ดังนี้



รูปที่ 3.3 หน้าตาของโปรแกรม Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กล่องเครื่องมือ (Tools) ประกอบไปด้วยเครื่องมือที่สำคัญ สำหรับใช้ในการตกแต่งภาพ และข้อความต่างๆ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีลักษณะตามที่ต้องการของโปรแกรม Flash MX ดังแสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX

3.1 ไอคอนต่างๆ ของกล่องเครื่องมือมีรายละเอียดในการทำงานดังนี้

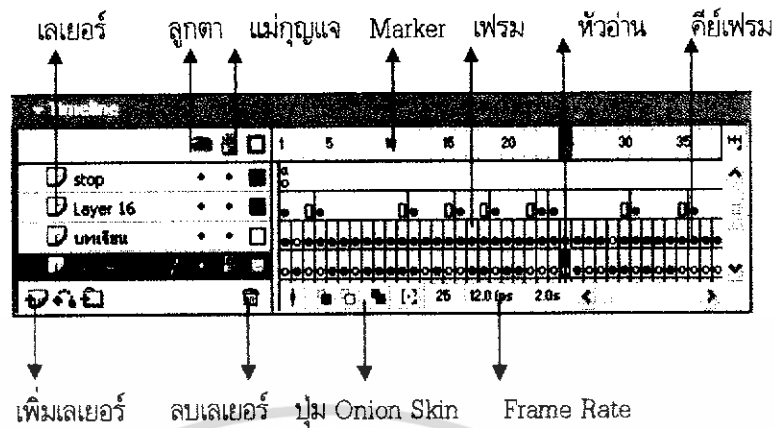
1. Arrow Tool คือ เครื่องมือสำหรับเลือกชิ้นงานทั้งหมด หรือเลือกเฉพาะบาง ส่วน และสามารถเคลื่อนที่ได้ตามต้องการ
2. Unbselect Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ตัดแปลงรูปทรงของชิ้นงานโดยทำให้ขอบของงานบิดเบี้ยวไปตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Line Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการลากเส้นให้เป็นเส้นตรง
4. Lasso Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งภาพได้อย่างอิสระ สามารถทำให้ภาพมีความนุ่มนวลมากขึ้น และมีความยืดหยุ่นสูง
5. Pen Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ลากเส้น และส่วนโค้งต่างๆ
6. Text Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับพิมพ์ตัวอักษร และสามารถทำให้อักษรมีขนาดเล็กหรือใหญ่ได้
7. Oval Tool คือ เครื่องมือที่ใช้วาดรูปวงกลม และวงรีในลักษณะต่างๆ
8. Rectangle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับวาดรูปสี่เหลี่ยม
9. Pencil Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับวาดภาพ เน้นทางด้าน การปรับแต่งเส้นแบบร่าง หรือการขีดเส้น
10. Free Transform Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับเปลี่ยนชนิดของชิ้นงาน
11. Transform Fill Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งการไล่โทนสีแบบ Linear
12. Ink Bottle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีเส้นของขอบภาพ
13. Dropper Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บสีภาพที่ต้องการนำมาใช้นอกจากสีเดิม
14. Eraser Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ลบส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออก
15. Hand Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจับชิ้นงานให้เลื่อนไปตามต้องการได้
16. Zoom Tool คือ เครื่องมือที่ช่วยย่อภาพและขยายภาพ
17. Stroke Color คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกสีตามต้องการ
18. Fill Color คือ เครื่องมือที่ใช้เปลี่ยนสีพื้น
19. Snap to Objects คือ เครื่องมือที่ใช้หาจุดสัมผัสของเส้นตรงหรือเส้นโค้งให้สัมผัสกับเส้นอื่นๆ ได้
20. Paint Bucket Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกเติมสีให้กับชิ้นงานยกเว้นขอบรูปของชิ้นงาน

4. หน้าต่าง Timeline ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของโปรแกรม Flash MX ซึ่งเป็นส่วนควบคุมการทำงานของชิ้นงานบนสเตรจ ให้มีการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนรูปร่างไปตามเวลาที่กำหนดไว้ด้วยหมายเลขกำกับเฟรม ส่วนประกอบของหน้าต่าง Timeline จะประกอบด้วย เลเยอร์, Marker, หัวอ่าน, คีย์เฟรม, ปุ่มควบคุมเลเยอร์, เพิ่มเลเยอร์, ลบเลเยอร์, ปุ่มOnion Skin และFrame Rate ดังแสดงในรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



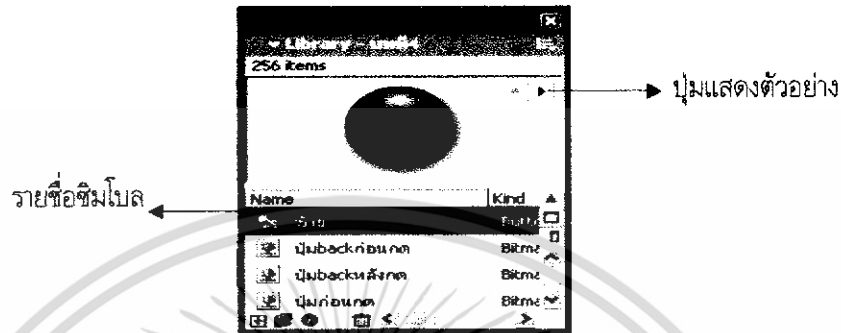
รูปที่ 3.5 หน้าต่าง Timeline

4.1 ส่วนประกอบของหน้าต่าง Timeline มีดังนี้

1. เลเยอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับแยกชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ของการสภาพเคลื่อนไหว และความคมการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ของซิมเบิลและชิ้นงาน
2. ปุ่ม Onion Skin คือ เครื่องมือที่มีคุณสมบัติของการแสดงภาพย้อนหลังแบบเฟรมต่อเฟรมอย่างเป็นลำดับ จะช่วยให้แก้ไขภาพเคลื่อนไหวในเฟรมที่ต้องการได้อย่างสะดวก
3. Marker คือ หมายเลขเฟรมจะหมายถึงลำดับของเฟรมที่เรียงกันไปเรื่อยๆ
4. หัวอ่าน คือ เครื่องมือที่ใช้บอกว่า ได้แสดงการเคลื่อนไหวอยู่ที่เฟรมใดในขณะนั้นหากมีการแสดงมากกว่า 1 เฟรมให้กด Enter ที่คีย์บอร์ด
5. Frame Rate คือ ความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหว
6. เฟรม คือ ช่องสี่เหลี่ยมขนาดเล็กเรียงกันเป็นแถว ทำหน้าที่แจกแจงรายละเอียดการเคลื่อนไหวของชิ้นงานที่ปรากฏบนสแตจ
7. คีย์เฟรม คือ การบอกตำแหน่งให้หัวอ่านแสดงรายละเอียดของเฟรม ที่มีคีย์เฟรมอยู่ด้วย
8. เพิ่มเลเยอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้สร้างเลเยอร์ใหม่
9. ลบเลเยอร์ คือ เครื่องมือที่ทำหน้าที่ลบเลเยอร์ที่ไม่ต้องการออก
10. ลูกตา คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับปิดชิ้นงานไม่ให้มองเห็น และสามารถสร้างชิ้นงานใหม่ขึ้นได้ในเลเยอร์เดิม
11. แม่กุญแจ คือ เครื่องมือที่ทำหน้าที่ล็อกเลเยอร์ที่ต้องการ ไม่ให้เกิดการกระทำใดๆ ได้อีก








เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

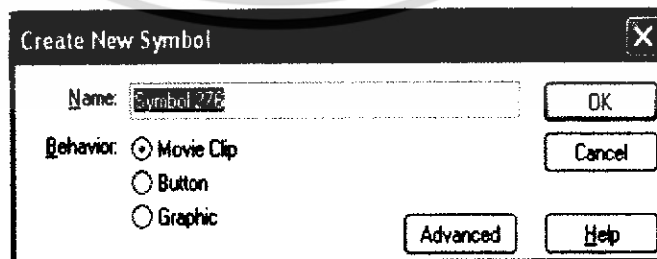
5. หน้าต่างไลบรารี เมื่อสร้างชิ้นงานขึ้นมาแล้วทำการแปลงเป็นซิมไบล หรือการนำภาพจากนอกโปรแกรมเข้ามาในโปรแกรม Flash ภาพเหล่านั้นจะถูกบรรจุอยู่ในหน้าต่างไลบรารี ภาพที่สร้างขึ้นสามารถเคลื่อนไหวได้โดยปุ่มแสดงดังอย่างดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 หน้าต่างไลบรารี

5.1 ไอคอนต่างๆ ของซิมไบลที่อยู่ในหน้าต่างไลบรารีมีดังนี้

1.  ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Graphic
 2.  ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Movie Clip
 3.  ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Button
 4.  ปุ่มสำหรับการสร้างซิมไบลใหม่
 5.  ปุ่มสำหรับการกำหนดคุณสมบัติของซิมไบล
 6.  ปุ่มสำหรับการสร้างโฟลเดอร์ใหม่
 7.  ปุ่มสำหรับลบซิมไบล
6. หน้าต่างซิมไบล ใช้ในการกำหนดภาพว่า เป็นภาพแบบใดตามที่ต้องการ ประเภทของซิมไบล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีการใช้งานที่เป็นลักษณะเฉพาะดังรูปที่ 3.7

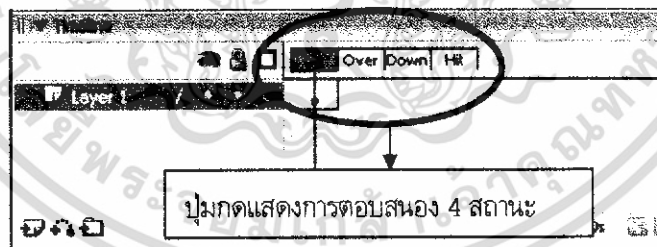


รูปที่ 3.7 หน้าต่างซิมไบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 ซิมโบลประเภทต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. Graphic เป็นซิมโบลพื้นฐานที่เป็นรูปภาพสำหรับการสร้างชิ้นงานสร้างซิมโบลชนิดอื่นๆ ซึ่งตามปกติที่มีการดึงภาพเข้ามาจากภายนอก มักจะมีการแปลงภาพจากภาพบิตแมปให้เป็นภาพแบบเวกเตอร์ ด้วยการกำหนดให้รูปภาพเหล่านั้นเป็นซิมโบลแบบ Graphic การใช้งาน ซิมโบลประเภทนี้ มักจะใช้งานเป็นภาพนิ่งหรือแบ็คกราวนด์ มากกว่าที่จะสร้างภาพเคลื่อนไหว เพราะนอกจากจะต้องกำหนดคีย์เฟรมเพิ่มเติมแล้ว การแก้ไขแต่ละเฟรมนั้นค่อนข้างจะมีความยุ่งยากพอสมควร
2. Movie Clip การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยซิมโบลแบบ Movie Clip จะแตกต่างจากซิมโบลแบบ Graphic ตรงที่ซิมโบลแบบนี้ สามารถเคลื่อนไหวได้เองแม้ว่าจะจัดวางไว้บน เลเยอร์ที่มีคีย์เฟรมเดียวเท่านั้น และมักจะนำซิมโบลประเภทนี้ ไปเป็นตัวประกอบในการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นไปได้มากมาย
3. Button เกิดจากการนำเอาซิมโบลทั้ง 2 ประเภท มาสร้างภาพเคลื่อนไหวตามเหตุการณ์ได้ 4 อย่าง เรียกว่า 4 สถานะคือ รอกดปุ่ม (Up state) วางเมาส์บนปุ่ม (Over state) คลิกบนปุ่ม (Down state) และขอบเขตที่สามารถกดปุ่มได้ (Hit state) การสร้าง Button นี้เหมาะกับการสร้างปุ่มกด สามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย โดยการสร้าง Symbol ประเภท Button ขึ้นมาก่อน และทำการ Double click สัญลักษณ์ ซึ่งแสดงใน Library หรือ Symbol จะสังเกตเห็นว่า Frame บน Timeline จะเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นการแสดงการตอบสนองของปุ่มกดกับผู้ใช้ โดยจะมีอยู่ 4 สถานะ ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button

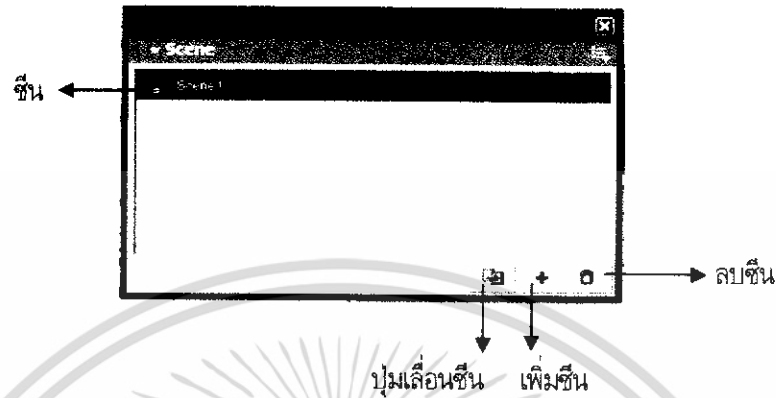
สถานะ Up คือ ขณะที่เรายังไม่วางบนปุ่มถูกใช้เอาไว้บน Stage

สถานะ Over คือ ขณะที่เราวางบนปุ่มโดยที่ไม่มีการกด

สถานะ Down คือ ขณะที่เรากำลังกดลงไปทั้งปุ่มและยังไม่ทำการปล่อย

สถานะ Hit คือ ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจากกดลงไปให้อยู่ในสถานะเดิม

7. หน้าต่างซีน (Scene) ใช้ในการสร้างเรื่องราวที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือเรื่องราวต่างกันได้
1 เรื่อง อาจจะประกอบด้วยซีนหลายๆ ซีน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 หน้าต่างซีน

7.1 ส่วนประกอบของหน้าต่างซีนมีดังนี้

1. ไอคอนประจำตัวของซีนใช้สำหรับเก็บเรื่องราวต่างๆ
2. ปุ่มเลื่อนซีนใช้สำหรับเลื่อนซีนใหม่หรือเลื่อนซีนจากเรื่องที่แล้ว
3. ปุ่มเพิ่มซีนใช้สำหรับเพิ่มซีนใหม่
4. ปุ่มลบซีนใช้สำหรับลบซีนที่ไม่ต้องการออก

3.4.1 การสร้างบทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ด้วยระบบ cams

ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วย **cams** นั้น จะทำการสร้างได้โดยการพิมพ์ URL ที่มีชื่อว่า [http:// 161.246.14.30/cams/](http://161.246.14.30/cams/) ซึ่งที่หน้าจอจะปรากฏ ดังรูปที่ 3.10 ซึ่งแสดงหน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่การสร้างบทเรียน โดยต้องทำการใส่ชื่อผู้ใช้ (Login) รหัสผ่าน (Password) และคลิกเมาส์ที่ Login



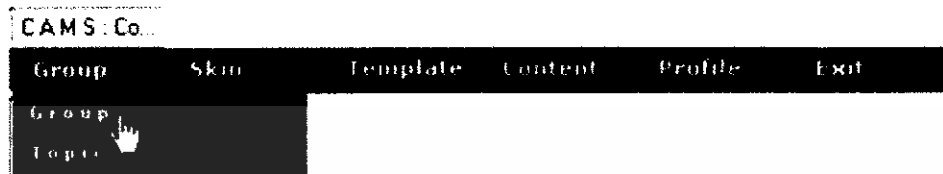
Login

Password

รูปที่ 3.10 หน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน

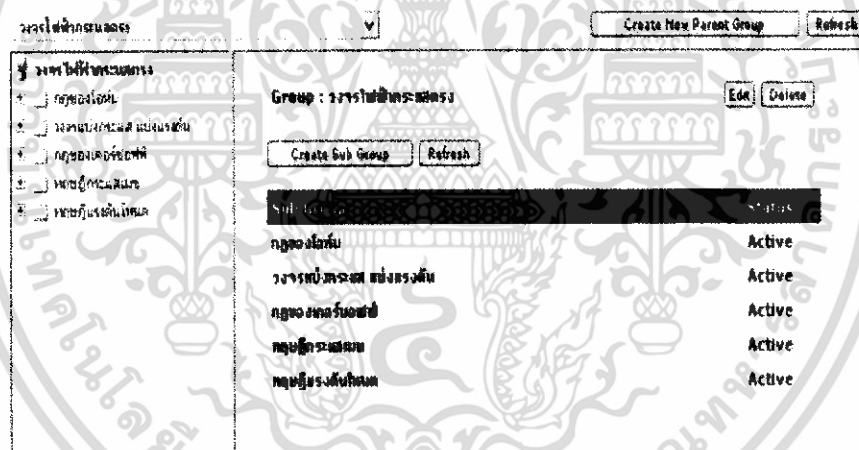
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นสร้าง Group ชื่อรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่เมนู Group คลิกที่ Create New Parent Group จะมีไฟล์เตอร์ขึ้นมา พิมพ์ “วงจรไฟฟ้ากระแสตรง” จากนั้นคลิก Create Group จะมีชื่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพิ่มขึ้นในรายการ Group ดังรูปที่ 3.11



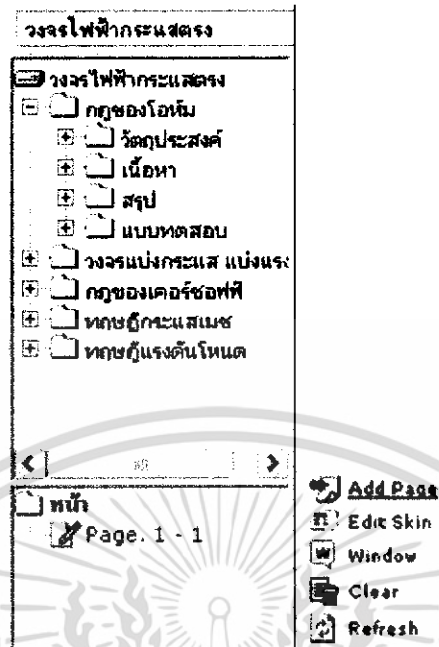
รูปที่ 3.11 การสร้าง Group ของบทเรียน

จากนั้นจะทำการคลิกที่ชื่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง แล้วคลิกที่ Create Sup Group เพื่อสร้าง Sup Group บทเรียนทั้ง 5 บท คือ กฎของโอห์ม, วงจรแบ่งกระแส แบ่งแรงดัน, กฎของเคอร์ชอฟฟ์, ทฤษฎีกระแสเมฆ, ทฤษฎีแรงดันโนด ดังรูปที่ 3.12



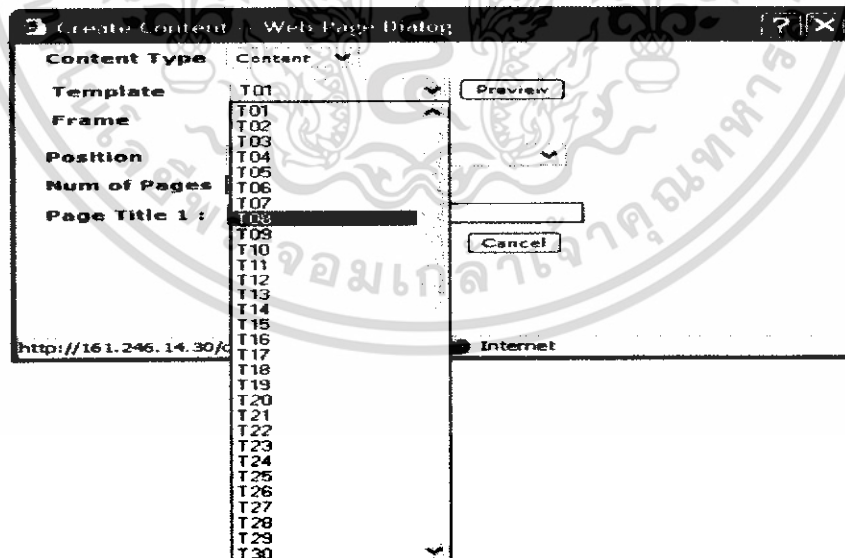
รูปที่ 3.12 เมื่อสร้าง Group ของบทเรียนเสร็จ

จากนั้นไปที่เมนู Content เลือกหัวข้อ Authoring คลิกที่ Pre Production เพื่อทำการอัปเดตเนื้อหาเข้าไปในบทเรียน คลิกที่หัวข้อที่ต้องการสร้างเนื้อหา จากนั้นคลิกขวาที่ชื่อหัวข้อแล้วคลิก Add Page ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 การสร้างหน้าในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาในบทเรียน

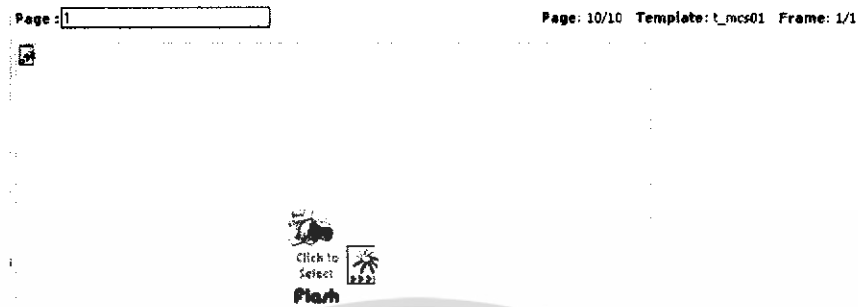
เลือกชนิดเป็น Content แล้วเลือก Template ที่ต้องการจากนั้นคลิก Next ดังรูปที่ 3.14 การสร้างเนื้อหาในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงนั้น จะใช้ Template T08 เพราะ Template T08 เป็น Template ที่รองรับตัวสร้างเนื้อหาที่สร้างขึ้นจาก Flash MX



รูปที่ 3.14 การสร้าง Template

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็จะได้หน้าของ Template ที่ได้เลือกไว้ ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ลักษณะของ Template T08

เมื่อได้หน้า Template ที่ต้องการแล้ว จากนั้นก็ทำการอัปโหลดเนื้อหาโดย คลิกที่รูปภาพตรงกลาง หน้า Template จากนั้นระบบจะเพิ่มเมนู Media Library ขึ้นมาตรงแถบเมนู ทำการคลิกที่เมนู Media Library แล้วเลือกคลิกที่ Browse จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาเพื่อทำการเลือกตำแหน่งไฟล์ข้อมูลที่เก็บไว้ เลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลดในหน้า Template นั้น แล้วคลิกที่ Open หน้าต่างจะหายไป แต่จะปรากฏเป็นชื่อไฟล์ ขึ้นมาแทน แล้วคลิกที่ UPLOAD จากนั้นจะมีไฟล์ .swf เพิ่มขึ้นมา คลิกไฟล์ที่เพิ่มขึ้นมา เพื่อทำการอัปโหลด ไฟล์หน้านั้นไปยังบทเรียน ออกจากเมนู Media Library กลับมายังหน้าหลัก แล้วกดปุ่ม Save ที่มุมขวาของจอภาพ ทำตามขั้นตอนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะทำการอัปโหลดเนื้อหาในบทเรียนเสร็จสมบูรณ์ รูปที่ 3.16 จะแสดงเมนูส่วนประกอบทั้งหมดของการสร้างเนื้อหาบทเรียน



รูปที่ 3.16 ลักษณะของหน้าตา Template เมื่อทำการอัปโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การสร้างแบบทดสอบ

คลิกเมนู Content เลือก Authoring/Pre Production เลือก Group วงจรไฟฟ้ากระแสดตรงแล้วเลือกหัวข้อที่ต้องการสร้างแบบฝึกหัด คลิกขวาที่ชื่อหัวข้อ เลือกเมนู Add Page แล้วเลือก Content Type เป็น Test เลือกลักษณะของข้อสอบตามต้องการ ซึ่งมีทั้งหมด 4 แบบ ในที่นี้เลือกข้อสอบแบบ Multiple Choice จากนั้นให้เลือกตำแหน่งหน้า จำนวนหน้าและชื่อของหน้า จากนั้นกดปุ่ม Next

รูปที่ 3.17 การเลือก Content Type ชนิด Test

กำหนดรูปแบบของข้อสอบแบบสุ่มหรือไม่สุ่ม กำหนดจำนวนคำถาม และจำนวนตัวเลือก แล้วคลิกปุ่ม Create Test จะได้หน้า Page ของชนิดข้อสอบที่เลือก ดังรูปที่ 3.18

รูปที่ 3.18 การสร้าง Page ชนิดข้อสอบ

จากนั้นกดปุ่ม Add New Question เพื่อใส่คำถามและคำตอบ ทำการพิมพ์คำถาม และกำหนดคะแนนของข้อสอบข้อนั้น กำหนดจำนวนตัวเลือก จากนั้นหน้าจอก็จะปรากฏหน้าจอให้พิมพ์ตัวเลือกตามจำนวนที่เลือกไว้ พร้อมเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ดังรูปที่ 3.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Question

Empty text box for question input.

Angsana New Font Size 12

Image



Score

Score input field with '1' entered.

Choice

Choice input field with '4' entered.

-
-
-
-
-

Add Question Cancel

รูปที่ 3.19 การพิมพ์คำถามและคำตอบ

เมื่อพิมพ์คำถามและคำตอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว คลิก Add Question

Question	Choice	Score
<input type="checkbox"/> 1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของตัวนำไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> แผลงกันจึงได้ไฟฟ้า <input checked="" type="checkbox"/> ส่วนนำไฟฟ้า <input type="checkbox"/> เครื่องใช้ไฟฟ้า <input type="checkbox"/> อากาศแห้ง	1
<input type="checkbox"/> 2. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในตัวนำเป็นอย่างไร	<input type="checkbox"/> เป็นวงกลม <input checked="" type="checkbox"/> จะถูกผลักโดยประจุลบ และถูกดึงดูดโดยประจุบวก <input type="checkbox"/> จะถูกผลักโดยประจุบวก และถูกดึงดูดโดยประจุลบ <input type="checkbox"/> ไปได้หรือถูก	1
<input type="checkbox"/> 3. กระแสไฟฟ้ามีทิศทางอย่างไรได้กับแนว	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	1
<input type="checkbox"/> 4. "กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ" หมายถึงอะไร	<input checked="" type="checkbox"/> กระแสไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำโดยการเปลี่ยนแปลงของสนามเวลา กระแสไฟฟ้าที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตามเวลา กระแสไฟฟ้าที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ กระแสไฟฟ้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ	1

รูปที่ 3.20 คำถามที่สร้างเสร็จแล้ว พร้อมคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

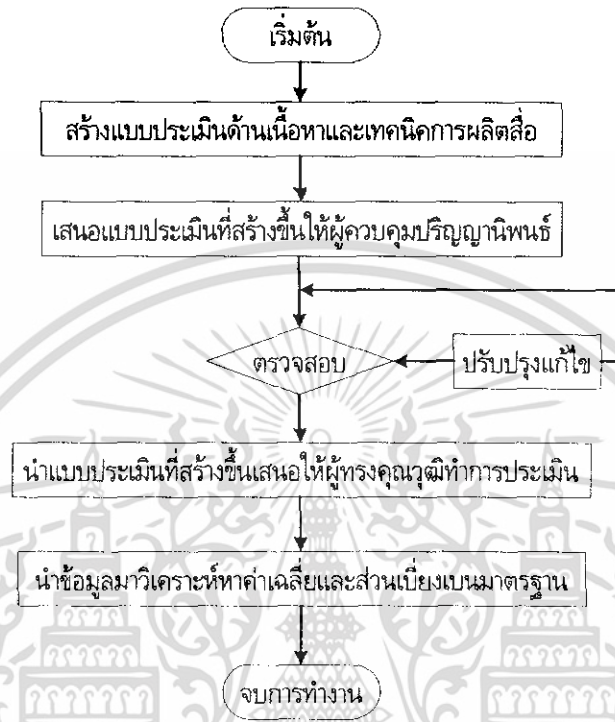
1.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

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

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน
4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย \bar{X} ผลการประเมินแต่ละรายการจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความพอใช้ ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 จะต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน



รูปที่ 3.21 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ สามารถทำได้จากสูตรการหาค่าเฉลี่ย ดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 164)

สูตรการหาค่าเฉลี่ยคือ

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนน
	X	=	คะแนน
	n	=	จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน

สำหรับบทเรียนได้จัดทำขึ้น เพื่อเป็นการเสริมความรู้ในเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเนื้อหาในเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง มี เนื้อหา มาก และเป็น การยากที่จะทำความเข้าใจในเวลาเรียนในห้องเรียนได้อย่างรวดเร็วโดย ไม่มีการทบทวนเนื้อหา ดังนั้นผู้จัดทำได้เล็ง เห็นความสำคัญ จึงจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน และ การทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการ ผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบท เรียน ผู้จัดทำได้นำแบบประเมินของ โรเบิร์ต กาเย มาเป็นฟอร์มตัวอย่างในการทำแบบฟอร์มให้ ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินบทเรียน ซึ่งลักษณะตัวอย่างของแบบฟอร์มการประเมินผล มี ลักษณะดังตารางที่ 3.2 ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสสส. 2541 : 41-43 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน						
ส่วนเนื้อหา 4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 5. ความถูกต้องของเนื้อหา 6. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม 7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วๆ ไปได้ 8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา						
ส่วนสรุป 10. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา						
รวมคะแนน						

5 หมายถึงดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทัศนศึกษาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ 1. การออกแบบหน้าจรมีความสวยงาม 2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน 3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร 4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร 5. สีของภาพมีความเหมาะสม 6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน						
ด้านเทคนิค 8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี 9. บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี 10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม 11. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว						
รวมคะแนน						

5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

การทดลองเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การทดลองเป็นการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 2 ท่าน โดยอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เป็นผู้ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 2 ท่าน
2. เก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
3. หาคุณภาพของบทเรียนจากการประเมิน เพื่อให้ง่ายแก่การทดลอง และการตรวจสอบ
4. วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX ได้บรรจุไว้ที่ <http://161.246.14.31/lms/> ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาเดิมได้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบหนึ่งบท จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบทที่มีในแต่ละบทเรียน เพื่อทำการประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละบทมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าไม่มีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ผู้สอนจะสามารถทราบได้โดยการวัดผลจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และจะทำให้ผู้สอนสามารถทำการสอนให้ใหม่ได้อีก

4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่ได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 2 ท่าน โดยด้านเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป เพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านของเนื้อหา ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอนมีเพียง 2 หัวข้อใหญ่คือ ด้านกราฟิก การออกแบบ และด้านเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		
	ผู้ประเมิน		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
ด้านเนื้อหา			
ส่วนนำ			
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4	4	5
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน	5	4	5
ส่วนเนื้อหา			
4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	5
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	3	4
6. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	5	4	4
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้	5	4	4
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	4
9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	4	3	4
ส่วนสรุป			
10. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4
สรุปคะแนน	46	38	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	
	ผู้ประเมิน	
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2
ด้านกราฟิกและการออกแบบ		
1. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม	5	3
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5	5
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4
5. สีของภาพมีความเหมาะสม	5	4
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5	4
7. บทเรียนมีลักษณะดึงดูดใจต่อผู้เรียน	5	4
ด้านเทคนิค		
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	5	5
9. บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี	5	4
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	4	5
11. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว	5	4
สรุปคะแนน	53	47

4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับคุณภาพ
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.33	ดี
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน	4.66	ดีมาก
4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.66	ดีมาก
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.66	ดี
6. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.33	ดี
7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้	4.33	ดี
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	ดี
9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	3.66	ดี
10. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.26	ดี

จากผลการทดลองที่ได้จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ทราบว่าคะแนนเฉลี่ยรวม (\bar{x}) อยู่ในเกณฑ์ที่ดี รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีทั้งหมด 3 รายการ สามารถเรียงลำดับได้ ดังนี้ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{x} = 4.66$) มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ($\bar{x} = 4.66$) เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{x} = 4.66$) รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมี 7 รายการ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน ($\bar{x} = 4.33$) ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม ($\bar{x} = 4.33$) บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้ ($\bar{x} = 4.33$) แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{x} = 4.00$) ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{x} = 3.66$) ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา ($\bar{x} = 3.66$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	4.00	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	ดี
5. สีของภาพมีความเหมาะสม	4.50	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.50	ดีมาก
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน	4.50	ดีมาก
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	5.00	ดีมาก
9. บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี	4.50	ดีมาก
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	4.50	ดีมาก
11. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว	4.50	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.54	ดีมาก

จากผลการทดลองที่ได้จากการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทราบว่าคะแนนเฉลี่ยรวม (\bar{x}) อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมี 9 รายการ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ($\bar{x} = 5.00$) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ($\bar{x} = 5.00$) บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ($\bar{x} = 5.00$) สีของภาพมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.50$) ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย ($\bar{x} = 4.50$) บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน ($\bar{x} = 4.50$) บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี ($\bar{x} = 4.50$) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม ($\bar{x} = 4.50$) ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว ($\bar{x} = 4.50$) รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมี 2 รายการ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม ($\bar{x} = 4.00$) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ($\bar{x} = 4.00$)

4.5 วิธีการใช้งานโปรแกรมของบทเรียน

1. ทำการใส่ URL คือ <http://161.246.14.31/lms/> เพื่อเข้าสู่บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง
2. ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสเพื่อเข้าสู่บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



User Name

Password

รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักของระบบ อี-เลิร์นนิ่ง

3. กรอกข้อมูลเพื่อสมัครเป็นสมาชิกของระบบอี-เลิร์นนิ่ง โดยเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จให้กด "Enter" เพื่อส่งข้อมูลของผู้สมัครเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 4.2

Profiles

>> [แสดงประวัติการลงทะเบียนในระบบออนไลน์ / Online registration](#) <<
 << [แสดงข้อมูลผู้ลงทะเบียน / Display user information](#) >>

กรุณากรอกข้อมูลให้ถูกต้องในวงเล็บ / Please provide correct information

ข้อมูลการเข้าสู่ระบบ / System Login Information	
ชื่อผู้ใช้งาน / User Name *	<input type="text"/>
รหัสผ่าน / Password *	<input type="password"/>
รหัสยืนยันรหัสผ่าน / Retype password *	<input type="password"/>
คำถาม (Hint) / Hint question *	กรุณาเลือกคำถาม / Please select question *
คำตอบ / Answer *	<input type="text"/>
ข้อมูลส่วนตัว / Personal Information	
นาย / Mr. <input type="radio"/> อี / Ms. <input type="radio"/> ชื่อ / Name *	นามสกุล / Surname *
เพศ / Gender * <input type="radio"/> ชาย / Male <input type="radio"/> หญิง / Female	
วันเกิด / Date of birth * วัน / Day * เดือน / Month *	พุทธศักราช (ค.ศ. 2500) *
เลขพนักงาน / Employee ID *	<input type="text"/>
ตำแหน่ง / Position *	<input type="text"/>
ส่วน / งาน / สาขา / Division *	<input type="text"/>
ฝ่าย / หน่วยงาน / Department *	<input type="text"/>
ที่แจ้ง / Address *	บ้านเลขที่ / House no. * หมู่ / Moo *
หมู่บ้าน/อาคาร/Village / Building *	<input type="text"/>
รหัส / Soi *	<input type="text"/>

รูปที่ 4.2 หน้าการกรอกข้อมูลในการสมัครสมาชิก

4. เข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แล้วทำการเลือกวิชาที่ต้องการศึกษา ดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows the LMS interface for a user named 'thiraphong saengchan'. The top navigation menu includes Main Page, Class catalog, Report, Profile, and Log off. The main content area displays the user's progress as 4.65% with 354 days, 8 hours, and 33 minutes left. It also shows recent learning content, completed learning content (4), and test results (0 passed, 0 failed). A 'Start Learning' button is present. Below this, there are icons for Report, Assessment, News, Web board, Chat, and Event Calendar. A second progress bar shows 100.00% completion for a specific course, with similar learning content and test statistics.

รูปที่ 4.3 หน้าเมนูหลักของนักศึกษาที่ได้สมัครเป็นสมาชิกแล้ว

5. เลือกวิชาที่ต้องการจะเรียนวิชาแล้วจะเข้ามายังหน้าจอสารบัญของวิชาต่างๆ โดยเลือกที่ Enrollment ดังรูปที่ 4.4

The screenshot shows the 'Classroom Management' page with a 'Class List' view. It indicates that there are 7 public classes available. The classes are listed in a table with columns for Class ID, Class Name, Details (Availability, Suggested duration, No. of credit, Capacity), Owner, and Options.

Class	Class	Details	Owner	Options
1	03200002 วิชา วิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา	Availability: 17/02/2006 - 17/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 4/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
2	03200017 วิชา การศึกษาศาสตร์การศึกษา	Availability: 10/02/2006 - 10/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 2/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
3	03237104 การเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาศึกษา	Availability: 06/02/2006 - 06/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 3/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
4	03301234 วิชา วิชาอื่น	Availability: 16/12/2005 - 16/12/2015 Suggested duration: 10 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 55/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
5	10000111 การศึกษาศาสตร์ศึกษา	Availability: 17/02/2006 - 17/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 0 Capacity: 1/200	LMS Administrator	View Section Enrollment
6	12345678911 โคมไฟ3	Availability: 25/01/2006 - 25/05/2006 Suggested duration: 4 month(s) No. of credit: 3 Capacity: 2/500	LMS Administrator	View Section Enrollment
7	354654217 วิชา วิชาอื่นศึกษา3	Availability: 28/01/2006 - 28/01/2016 Suggested duration: 10 year(s) No. of credit: 3	LMS Administrator	View Section Enrollment

รูปที่ 4.4 หน้าสารบัญของวิชาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อเลือกที่ Enrollment แล้วให้เลือก Section ที่ต้องการเรียน เลือก Credit ให้เป็น Credit และ Payment ให้เป็น Cash แล้วคลิกที่ Submit ดังรูปที่ 4.5

Classroom Management

>> Section Enrollment <<

Class: วงจรไฟฟ้ากระแสตรง Section:

Please select

Credit:

Payment:

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าการเลือก Enrollment ของบทเรียน

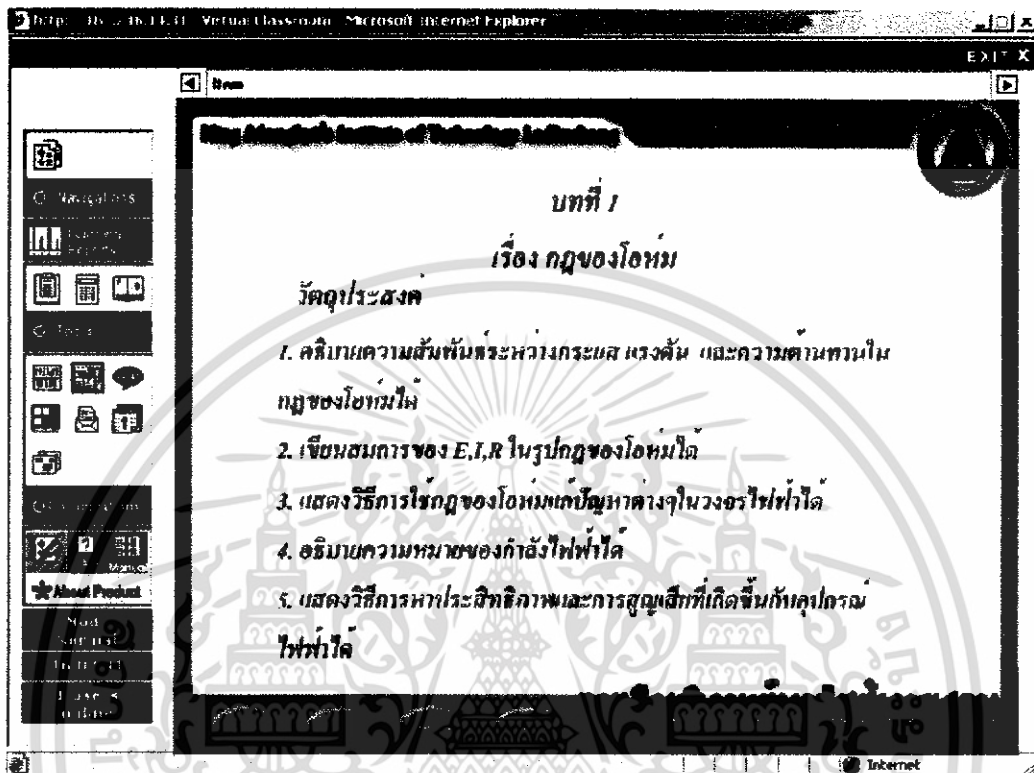
7. กลับเข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แล้วทำการเลือกวิชาที่ต้องการศึกษา โดยคลิกที่ Start Learning ดังรูปที่ 4.6

The screenshot shows the 'e-Learning Management System' interface. On the left is a 'Menu' with options: Main Page, Class catalog, Report, Profile, and Log off. The main content area displays a 'Welcome' message for 'thiraphong saengchan'. Below this, there are two course progress sections. The first section shows a progress bar at 4.65% and a remaining time of 354 Day(s) 8hour(s) 33 minute(s) left. It lists 'Recent learning content: สารอาหารและโภชนาการในชีวิตประจำวัน' and 'Completed learning content: 1' (Passed: 0 test(s) Failed: 0 test(s)). A '[Start Learning]' button is visible. The second section shows a progress bar at 100.00% and 'Expire' status. It lists 'Recent learning content: สารอาหารและโภชนาการในชีวิตประจำวัน' and 'Completed learning content: 1' (Passed: 0 test(s) Failed: 0 test(s)). At the bottom of each section are buttons for Report, Assessment, News, Web board, Chat, and Event Calendar.

รูปที่ 4.6 หน้าจอหลักบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

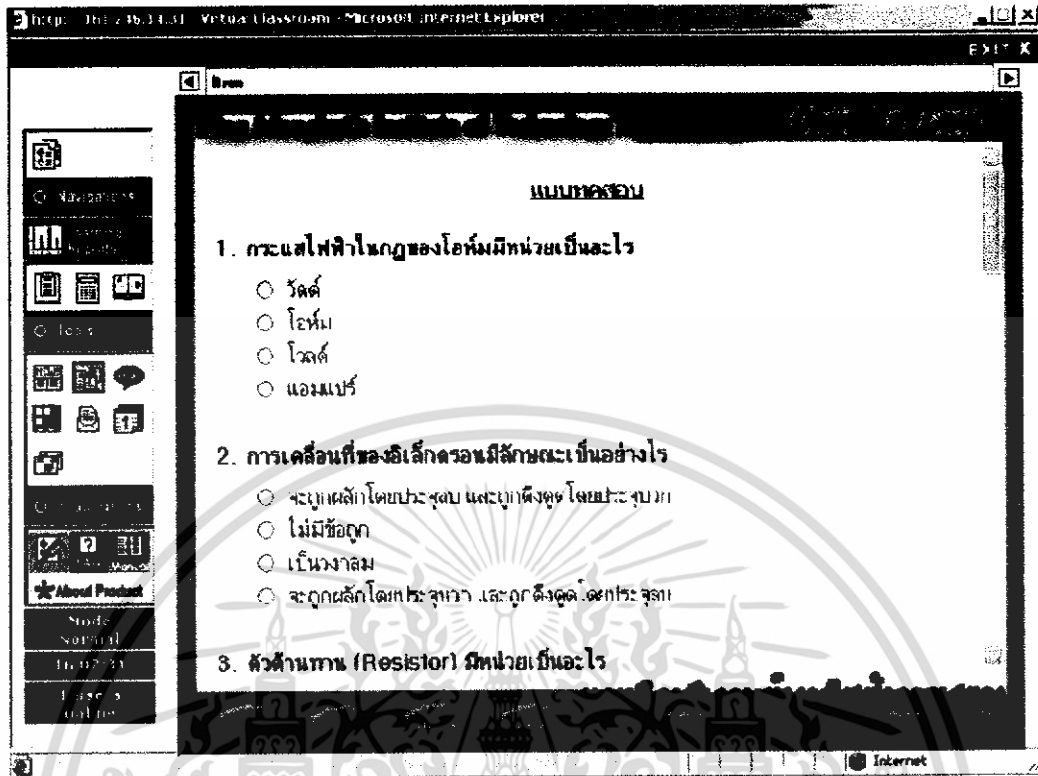
8. เมื่อคลิกที่ Start Learning วิชาการออกแบบวงจรรวมขนาดใหญ่มากเบื้องต้น แล้วจะสามารถเข้าเรียนได้ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 บทเรียน เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

9. เมื่อเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง จบในแต่ละบทแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วย โดยการคลิกที่ "แบบทดสอบ" ซึ่งจะอยู่ที่ท้ายบทเรียนแต่ละบท ดังรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แบบทดสอบหลังเรียนของ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เป็นบทเรียนที่สามารถศึกษาผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้ทำให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจใน เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปภาพที่มีการเคลื่อนไหว สีสันทึที่สวยงาม ทำให้เป็นที่น่าตื่นตาตื่นใจแก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ไม่ทำให้ผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายในการเรียนเนื่องจากเนื้อหาจำนวนมาก สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการสอนในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายเป็นหลัก บทเรียนอีเลิร์นนิ่งยังสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนได้ และยังทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ดี เพราะอีเลิร์นนิ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อ สื่อสารผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนที่ไม่กล้าถามผู้สอนในห้องเรียน ได้มีโอกาสถามผู้สอนในส่วนที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้การถามคำถามผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนมีจำนวนมากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะทำให้ผู้สอนสอนเนื้อหาในส่วนนั้นอีกครั้ง หรือทำการปรับปรุงวิธีการสอนในรูปแบบใหม่ให้ดียิ่งขึ้น

ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ผู้จัดทำได้สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX เพราะโปรแกรม Flash MX สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ดี รูปแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งถูกบรรจุไว้ที่ <http://161.246.14.31/lms/> ในส่วนของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 5 บท ในบทเรียนแต่ละบทจะมีภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน และทำให้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปกลับมาในส่วนของเนื้อหาเดิมที่ต้องการจะศึกษาใหม่อีกครั้งได้ และเมื่อเรียนจบแต่ละบทแล้วจะมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทำเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมา ซึ่งแบบทดสอบท้ายบทเรียนจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันทีที่ผู้เรียนส่งคำตอบไปตรวจ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และทำผิดจะได้ 0 คะแนน

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาของบทเรียน และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาของบทเรียนทราบว่า การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับดีมาก ส่วนบทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งาน เมนูไม่สับสน ความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้ การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ซึ่งในภาพรวมในการสร้างอีเลิร์นนิ่งด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยภาพรวมในระดับดี ส่วนในการผลิตสื่อ นั้น ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร สีของภาพมีความเหมาะสมความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากและการออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม ความเหมาะสมของสีตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ในภาพรวมทางด้านการผลิตสื่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. **ปัญหา** เมื่อทำการบรรจุเนื้อหาลงในระบบที่ใช้สำหรับสร้างเนื้อหา พบว่าระบบเกิดปัญหาบ่อยมาก
แนวทางแก้ไข ทำการปิดโปรแกรมแล้วรอสักครู่ ทำการเข้าโปรแกรมใหม่
2. **ปัญหา** เมื่อพิมพ์สมการที่เป็นตัวห้อยในระบบที่ใช้สร้างแบบทดสอบแล้วปรากฏว่า ถ้าทำการพิมพ์ตัวห้อยที่โจทย์จะสามารถพิมพ์ได้ แต่ถ้าพิมพ์ในข้อจะพิมพ์ไม่ได้
แนวทางแก้ไข ทำการพิมพ์เป็นตัวปกติ
3. **ปัญหา** การสร้างบทเรียนผ่านทางระบบ cams จะต้องทำให้เสร็จทั้งหมดก่อนที่จะนำไปบรรจุลงในระบบ lms เพื่อนำไปใช้งานได้
แนวทางแก้ไข ต้องทำไฟล์ Flash ให้เสร็จทุกบทแล้วจึงทำการอัปโหลดบทเรียนขึ้น
4. **ปัญหา** เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จและบรรจุลงในระบบ lms แล้วหากพบว่ามีส่วนที่ต้องแก้ไข ในส่วนของบทเรียนแล้วนั้นจะไม่สามารถแก้ไขในส่วนที่เป็นระบบของ lms ได้
แนวทางแก้ไข จะต้องทำการอัปโหลดบทเรียนในส่วนที่แก้ไขแล้วนั้นลงในระบบ cams ใหม่
5. **ปัญหา** เมื่อนำส่วนที่แก้ไขอัปโหลดลงไปในระบบ cams แล้ว จะต้องทำการบรรจุเข้าไปในระบบ lms ใหม่ ส่วนบทเรียนตัวเดิมก็ไม่สามารถลบได้
แนวทางแก้ไข จะต้องทำการตรวจสอบบทเรียนทุกบทก่อนนำไปทำการอัปโหลดลงในระบบ

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. ปรับปรุงการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและมีความน่าสนใจแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2. ปรับปรุงเนื้อหาของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปรับปรุงในส่วนของเสียงบรรยายในบทเรียนให้มีความน่าตื่นเต้นและมีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

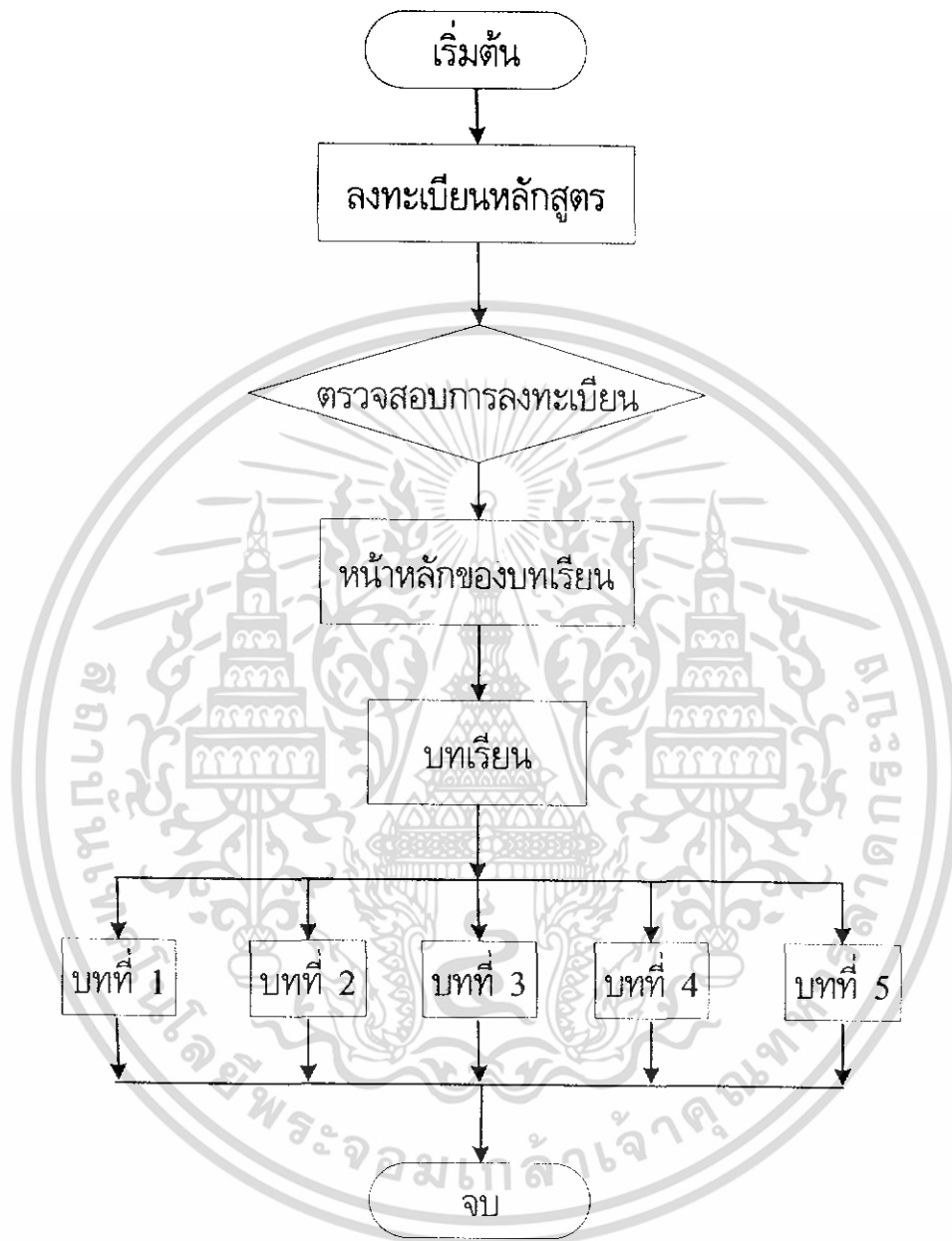
บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2540
- กำพล สีลาภรณ์. **Advanced Flash**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น จำกัด. 2544
- กฤษณะ สติต. **คู่มือการใช้งาน Flash MX ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี : อินโฟเพรส. 2545
- จิระวัฒน์ ใจอ่อนนุ่ม. **วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ภาคทฤษฎี)**. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปทุมธานี : สกายบุ๊คส์ จำกัด. 2540
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. **อิเล็กทรอนิกส์**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. 2545
- นภัทร วิจารณ์พิพนธ์. **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี. สกายบุ๊คส์. 2538
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงษ์. **วงจรไฟฟ้ากระแสตรง**. นนทบุรี : เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.
- มงคล ทองสงคราม. **อิเล็กทรอนิกส์ 2**. พิมพ์ครั้งที่ 1 : พิมพ์ที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. พรินติ้ง. 2536
- โมไนย เมตกรุณจิตต์และวุฒิพงศ์ พงศ์สุวรรณ. **Macromedia Flash 5 Advance**. กรุงเทพฯ : ซอฟต์แวร์ปาร์ค. 2539
- ยุทธชัย รุจิวิมล. **Macromedia Flash MX**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : SUCCESS MEDIA. 2537
- อดุลย์ กัลยาแก้ว และคณะ. **วงจรไฟฟ้า 1 (วงจรไฟฟ้ากระแสตรง)**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ผังขั้นตอนการเรียนรู้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 บท แต่ละบทมีจำนวน 10 ข้อ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แบบทดสอบบทที่ 1

1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบส่วนที่สำคัญของวงจรไฟฟ้า

- เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ตัวนำไฟฟ้า
- ถูกทุกข้อ
- แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

2. กำหนดให้ $I = 3 \text{ A}$ และ $E = 30 \text{ V}$ จงคำนวณหาค่าความต้านทาน

- 20 โอห์ม
- 10 โอห์ม
- 40 โอห์ม
- 30 โอห์ม

3. กระแสไฟฟ้าในกฎของโอห์มมีหน่วยเป็นอะไร

- โอห์ม
- วัตต์
- โวลต์
- แอมแปร์

4. ตัวต้านทาน (Resistor) มีหน่วยเป็นอะไร

- โวลต์
- ถูกทุกข้อ
- โอห์ม
- แอมแปร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนมีลักษณะเป็นอย่างไร

- จะถูกผลักโดยประจุบวก และถูกดึงดูดโดยประจุลบ
- เป็นวงกลม
- จะถูกผลักโดยประจุลบ และถูกดึงดูดโดยประจุบวก
- ไม่มีข้อถูก

6. กระแสไฟฟ้ามีทิศทางการไหลได้กี่แบบ

- 1
- 4
- 2
- 3

7. "กระแสไฟฟ้าคงที่" หมายถึงข้อใด

- กระแสไฟฟ้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา
- กระแสไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา
- กระแสไฟฟ้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ
- กระแสไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ

8. ความต้านทานในวงจรไฟฟ้าหาได้จากข้อใด

- $E = IR$
- $R = E / I$
- $I = E / R$
- ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จงหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ทำให้มีกระแสไฟฟ้า 2 แอมแปร์ ไหลผ่านตัวต้านทาน 5 โอห์ม

- 30 โอห์ม
- 20 โอห์ม
- 40 โอห์ม
- 10 โอห์ม

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎของโอห์ม

- ความต้านทานแปรผกผันกับแรงดัน
- กระแสแปรผันตรงกับแรงดัน
- ถูกทุกข้อ
- ไม่มีข้อถูก

แบบทดสอบบทที่ 2

1. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าใช้กับวงจรที่แบบใด

- ผสม
- ขนาน
- แบบไหนก็ได้
- อนุกรม

2. วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า ใช้กับการต่อวงจรแบบไหน

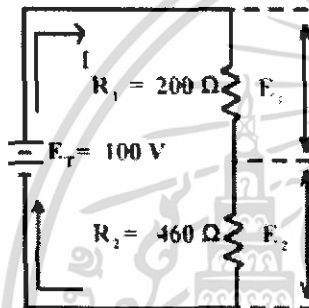
- ผสม
- ขนาน
- อนุกรม
- แบบไหนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สมการของการแบ่งแรงดันสามารถหาได้จากกฎใด

- Ⓐ ทฤษฎีกระแสเมฆ
- Ⓑ กฎของเคอร์ชอฟฟ์
- Ⓒ ทฤษฎีแรงดันโหนด
- Ⓓ กฎของโอห์ม

5. จากรูปจงหาค่า R_T มีค่าเท่ากับเท่าใด



- Ⓐ 360 โอห์ม
- Ⓑ 660 โอห์ม
- Ⓒ 260 โอห์ม
- Ⓓ 560 โอห์ม

6. จากรูปในข้อ 5 จงหาแรงดันตกคร่อม R_1

- Ⓐ 30.30 V
- Ⓑ 40.40 V
- Ⓒ 50.50 V
- Ⓓ 20.20 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

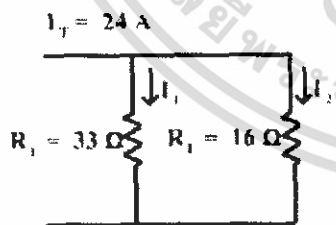
7. จากรูปในข้อ 5 จงหาแรงดันตกคร่อม R_2

- ก 84.85 V
- ข 96.96 V
- ค 85.84 V
- ง 69.69 V

8. จากรูปในข้อ 5 จงหากระแส I_T

- ก 0.151 V
- ข 0.111 V
- ค 0.123 V
- ง ไม่มีข้อถูก

9. จากรูป จงหาค่า I_T



- ก 8.7 A
- ข 16.16 A
- ค 7.8 A
- ง 61.61 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. จากรูปในข้อที่ 9 จงหาค่ากระแส I_2

- 16.16 A
- 7.8 A
- 8.7 A
- 61.61 a



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่ล้นหน้า 3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน						
ส่วนเนื้อหา 4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 5. ความถูกต้องของเนื้อหา 6. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม 7. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้สอนทุกๆ ไปได้ 8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 9. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา						
ส่วนสรุป 10. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา						
รวมคะแนน						

5 หมายถึงดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ 1. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม 2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน 3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร 4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร 5. สีของภาพมีความเหมาะสม 6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย 7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน						
ด้านเทคนิค 8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี 9. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี 10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม 11. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว						
รวมคะแนน						

5 หมายถึงดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงจัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วย การสมัครสมาชิก การลงทะเบียนเรียน การใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนศึกษาดังนี้

1. ทำการใส่ URL คือ <http://161.246.14.31/lms/> เพื่อเข้าสู่บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง
2. ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสเพื่อเข้าสู่บทเรียน อี-เลิร์นนิ่ง ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 หน้าจอหลักของระบบ อี-เลิร์นนิ่ง

3. กรอกข้อมูลเพื่อสมัครเป็นสมาชิกของระบบอี-เลิร์นนิ่ง โดยเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จให้กด "Enter" เพื่อส่งข้อมูลของผู้สมัครเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ ง.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Menu

- Main Page
- Class catalog
- Report
- Profile
- Log off

Classroom Management
>> Class List <<

Total 7 public class available

Class	Details	Owner	Options
1 03200002 วิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	Availability: 17/02/2006 - 17/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 4/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
2 03200017 วิชา ภาควิชาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	Availability: 10/02/2006 - 10/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 2/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
3 03207104 การสอนเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษาระดับปริญญาตรี	Availability: 06/02/2006 - 06/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 3/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
4 03301234 วิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	Availability: 16/12/2005 - 16/12/2015 Suggested duration: 10 year(s) No. of credit: 3 Capacity: 58/500	LMS Administrator	View Section Enrollment
5 10000111 การคำนวณเชิงตัวเลข	Availability: 17/02/2006 - 17/02/2007 Suggested duration: 1 year(s) No. of credit: 0 Capacity: 1/200	LMS Administrator	View Section Enrollment
6 12345678911 โพลีโทป	Availability: 25/01/2006 - 25/05/2006 Suggested duration: 4 month(s) No. of credit: 3 Capacity: 2/300	LMS Administrator	View Section Enrollment
7 354654217 วิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	Availability: 28/01/2006 - 28/01/2016 Suggested duration: 10 year(s) No. of credit: 3	LMS Administrator	View Section Enrollment

รูปที่ ๑.4 หน้าสารบัญของวิชาต่างๆ

6. เมื่อเลือกที่ Enrollment แล้วให้เลือก Section ที่ต้องการเรียน เลือก Credit ให้เป็น Credit และ Payment ให้เป็น Cash แล้วคลิกที่ Submit ดังรูปที่ ๑.5

Classroom Management
>> Section Enrollment <<

Class: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต Section: a

Please select

Credit:

Payment:

รูปที่ ๑.5 หน้าการเลือก Enrollment ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กลับเข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แล้วทำการเลือกวิชาที่ต้องการศึกษา โดยคลิกที่ Start Learning ดังรูปที่ ๖.6

The screenshot displays the MO.P Learning Management System (LMS) interface. At the top, there is a banner with the text "MO.P LMS™ (MO.P Learning Management System)". Below the banner, a navigation menu is visible on the left, including options like "Main Page", "Class catalog", "Report", "Profile", and "Log off". The main content area shows a user profile for "thiraphong saengchan" with a progress bar at 4.65% and 354 days left. It lists recent learning content for "วิชาการตลาดรายสัปดาห์" and provides a "Start Learning" button. A second course entry shows 100.00% progress. The interface includes a menu on the left and navigation icons at the bottom.

รูปที่ ๖.6 หน้าจอหลักบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาต่างๆ

8. เมื่อคลิกที่ Start Learning วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แล้วจะสามารถเข้าเรียนได้ ดังรูปที่ ๖.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://16.174.11.11/Virtual Classroom/Microsoft Internet Explorer

EXIT X

Internet

บทที่ 1
เรื่อง กฎของโอห์ม

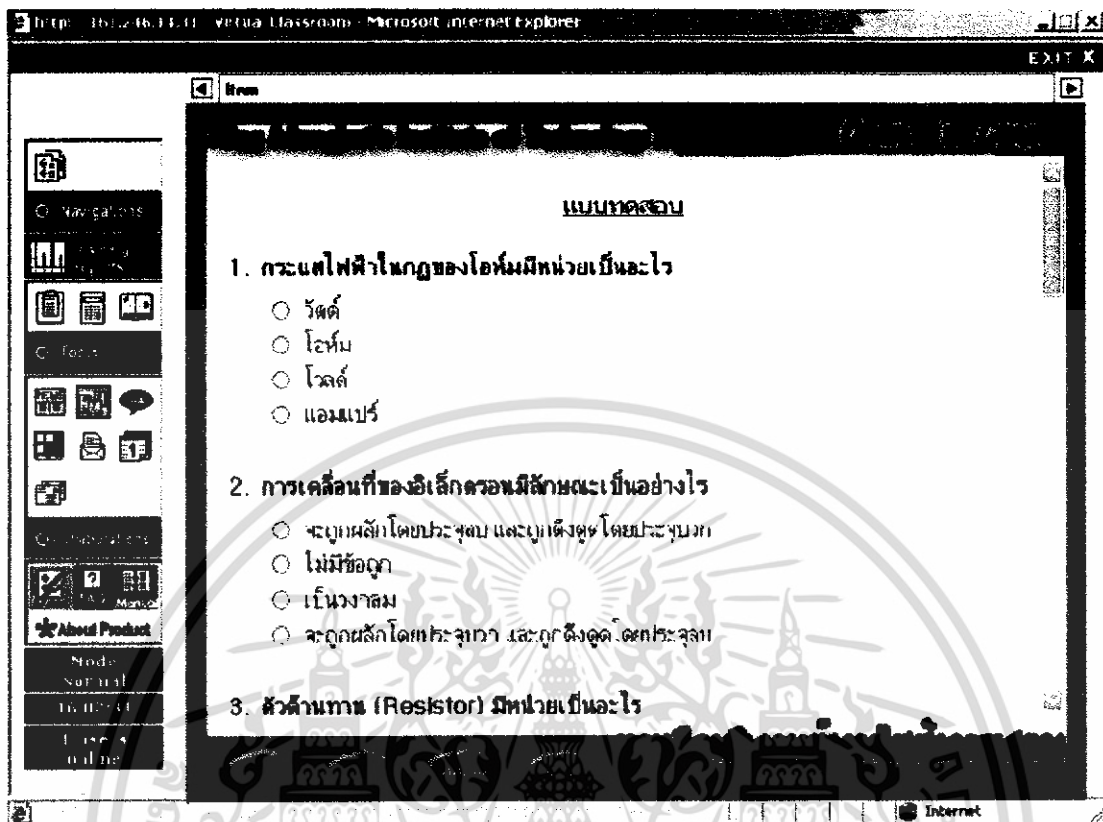
วัตถุประสงค์

1. คอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแส แรงแค้น และความต้านทานในกฎของโอห์มได้
2. เขียนสมการของ E, I, R ในรูปกฎของโอห์มได้
3. แสดงวิธีการใช้กฎของโอห์มแก้ปัญหาต่างๆในวงจรไฟฟ้าได้
4. อธิบายความหมายของกำลังไฟฟ้าได้
5. แสดงวิธีการหาประสิทธิภาพและการสูญเสียที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

รูปที่ 9.7 บทเรียน เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

9. เมื่อเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง จบในแต่ละบทแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วย โดยการคลิกที่ "แบบทดสอบ" ซึ่งจะอยู่ที่ท้ายบทเรียนแต่ละบท ดังรูปที่ 9.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แบบทดสอบหลังเรียนของ เรื่อง ทฤษฎีการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายพิทยา วิชญธรรกุล
วัน เดือน ปีเกิด	16 มิถุนายน 2526
ภูมิลำเนา	106 หมู่ 9 ต. เขาบายศรี อ. ท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 22120
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนยอแซฟวิทยา จังหวัดจันทบุรี
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ จังหวัดจันทบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
ปริญญาตรี	สาขาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์วิศวกรรม สจล.
คติพจน์	ต้องสู้ ห้ามท้อ และเป็นตัวของตัวเองดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล นางสาวอรรวรรณ เศวตวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด 4 พฤษภาคม 2526
ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 112 หมู่ 1 ต.กุดสระ อ. เมือง
จังหวัดอุดรธานี 41000 โทรศัพท์ 0-4220-6127

ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านกุดสระ จังหวัดอุดรธานี
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี
มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี
ปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์วิศวกรรม สจล.
จุดหมายอยู่ที่ใด จงเดินไปให้ได้พบ
เร่งหาให้ประสบ แล้วจะพบประสบชัย

คติพจน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้