



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ อี-เลิร์นนิ่ง เรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
 E-Learning on Sensor and Transducer

ชื่อนักศึกษา 1. นายปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ รหัสประจำตัว 48035561
 2. นายเวชกุล สินเจริญ รหัสประจำตัว 48035578
 3. นายศุภฤกษ์ เสี่ยมจิตต์ รหัสประจำตัว 48035583

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา คอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.สุชิน อาจหาญ

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.พิชญ์สินี มะโน	
2. อ.สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี	
3. ผศ.กิตติพงศ์ มะโน	
4. อ.อำพล ทองระอา	
5. อ.สุระชัย พิมพ์สาส์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอาทิตย์ที่ 29 เดือนเมษายน พ.ศ. 2550 เวลา 12.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(รศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....พ.ศ..... 50



<BT491212>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงคะแนนให้หรือเก็บไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

E-LEARNING ON SENSOR AND TRANSDUCER



รฟ.
ร/6212
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 75173
วัน,เดือน,ปี..... 24 ต.ค. 2550

b. 118.15309
i.

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
E-Learning on Sensor and Transducer

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบบทเรียน เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
3. เพื่อสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
5. เพื่อนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ในการผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. ได้โครงสร้างบทเรียน เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX และโปรแกรมนำเสนออื่นๆ
3. ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่มีคุณภาพ
4. ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่มีคุณภาพโดย
 - 4.1 ผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5
 - 4.2 ผ่านการประเมินทางด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5
5. นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	
นักศึกษา	นายปิยะพงษ์	พุ่มประเสริฐ
	นายเวชกุล	สินเจริญ
	นายศุภฤกษ์	เส็งยมจิตต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุรพงษ์	สิริพงศ์ดี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.สุชิน	อาจหาญ
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2549	

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ภายในบทเรียน ประกอบไปด้วยส่วนของวัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียนจำนวน 9 บทและแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละบทโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX ในการออกแบบบทเรียนและสร้างเนื้อหา เนื่องจากโปรแกรมนี้มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว และยังสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย ทั้งภาพ สี เสียง ได้ อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งยังมีแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละบททำให้มีการวัดประสิทธิผลของการเรียนได้ดี ในส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.07$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.57$)

Thesis Title	E-Learning on Sensor and Transducer
Students	Mr. Piyapong Phumprasert Mr. Wachakul Sinchareon Mr. Suparek Sa-ngeimchit
Advisor	Mr. Surapong Siripongdee
Co-Advisor	Asst.Prof.Suchin Adhan
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Computer
Academic Year	2006

ABSTRACT

This thesis presents E-Learning on Sensor and Transducer. Within a lesson assembles to with the part of the objective, lesson amount nine substance chapter and back test study in each chapter by use a program Macromedia Flash MX in designing lesson and build the substance because of, this program has the ability in imagining moves, and still can take send the data in mixed media format , both of a picture , color , sound , get as well efficiently the student is born the learning process moreover still have back test studies in each chapter make to have effect measurement of the education well goes up. The content and the produce are evaluate form the quality of the content is excellent ($\bar{x} = 4.07$) and the qualifier of the produce is excellent ($\bar{x} = 4.57$).

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีนั้น เนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจกันของสมาชิกในกลุ่มทุกท่าน ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์สุรพงษ์ สิริพงศ์ดี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและผศ.สุชิน อางหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในทุกด้าน รวมทั้งคณาจารย์อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะแนวทาง รวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาโทฉบับนี้ได้สำเร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไข ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลาง และสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่เป็นผู้ให้ความรัก ให้การสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างทางด้านการศึกษาลดอดมาจนถึงปัจจุบัน 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
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	2
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	3
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	3
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	4
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 บทนำ	6
2.1.1 จุดประสงค์ของการศึกษาเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	6
2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอน	6
2.2 โปรแกรม Flash MX	7
2.2.1 ประสิทธิภาพและความสะดวกในการใช้งาน Flash MX	7
2.2.2 ActionScript ของ Flash	7
2.2.3 คำสั่งที่ใช้งาน	8
2.3 การใช้เทคโนโลยีในการจัดการศึกษา	8
2.3.1 เทคโนโลยีทางการสอน	10
2.4 นวัตกรรมการศึกษา	10
2.4.1 ข้อสังเกตเกี่ยวกับสิ่งที่ถือว่าเป็นนวัตกรรม	10
2.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับนวัตกรรม	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5 เว็บ	11
2.5.1 หลักการออกแบบเว็บ	11
2.5.2 หลักการใช้สีในการออกแบบเว็บ	11
2.5.3 การเรียนรู้บนเว็บ	14
2.6 การก้าวสู่ยุคของอีเลิร์นนิ่ง	14
2.7 กลยุทธ์และหลักการของอีเลิร์นนิ่ง	15
2.8 ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง	16
2.8.1 ความหมายโดยทั่วไป	16
2.8.2 ความหมายเฉพาะเจาะจง	17
2.8.3 ลักษณะของอีเลิร์นนิ่งยังเป็นลักษณะเรียนแบบออนไลน์	17
2.8.4 ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง	19
2.8.5 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง	20
2.8.6 ข้อดีข้อเสียของการเรียนผ่านเว็บ	21
2.8.7 ข้อควรคำนึงของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ	22
2.8.8 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอีเลิร์นนิ่ง	22
2.8.9 การเปรียบเทียบการเรียนการสอน	23
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	24
3.1 การออกแบบ	24
3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	24
3.1.2 คำอธิบายเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	24
3.2 การสร้างบทเรียน	25
3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน	25
3.3 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash MX	26
3.4 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้วยระบบ cams	34
3.4.1 การสร้างแบบทดสอบ	38
3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	40
3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	41
3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน	41
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	46
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	46
4.2 ผลการพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง	46
4.3 คุณภาพของบทเรียน	46
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	47
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	48
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน	49
4.5 วิธีการใช้งานโปรแกรมของบทเรียน	50
บทที่ 5 บทสรุป	54
5.1 สรุป	54
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	55
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	58
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบ	60
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	64
ภาคผนวก ง หนังสือเรียนเชิญอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ	69
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานบทเรียนเรียนอีเลิร์นนิ่ง	76
ประวัติผู้แต่ง	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างชั้นเรียนปกติกับชั้นเรียนออนไลน์	23
3.1 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหา	42
3.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
4.1 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	47
4.2 คะแนนจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	48
4.3 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	49
4.4 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	50

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	25
3.2 การเข้าโปรแกรม Flash MX	26
3.3 หน้าต่างของโปรแกรม Flash MX	27
3.4 Tool Box ของโปรแกรม Flash MX	28
3.5 หน้าต่าง Timeline	30
3.6 หน้าต่างไอบรรารี	31
3.7 หน้าต่างซิมไบล	32
3.8 การสร้างซิมไบลประเภทปุ่ม	33
3.9 หน้าต่างซีน	33
3.10 หน้าจอของการ login เพื่อเข้าสู่บทเรียน	34
3.11 การสร้าง Group ของบทเรียน	34
3.12 เมื่อสร้าง Group ของบทเรียนเสร็จ	35
3.13 การสร้างหน้าในส่วนของเนื้อหาในบทเรียน	36
3.14 การสร้าง Template	36
3.15 ลักษณะของหน้าต่าง Template	37
3.16 ลักษณะของหน้าต่าง Template เมื่อทำการอัปเดต	37
3.17 การเลือก Content Type ชนิด Test	38
3.18 การสร้างเพจชนิดข้อสอบ	38
3.19 การพิมพ์คำถามและคำตอบ	39
3.20 คำถามที่สร้างขึ้นพร้อมคำตอบที่ถูกต้อง	40
3.21 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ	41
4.1 วิธีการเปิดบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จากแผ่น CD-ROM	51
4.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	51
4.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	52
4.4 ตัวอย่างบทเรียน	52
4.5 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังบทเรียน	53
4.6 ตัวอย่างการออกจากบทเรียน	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและทางการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีโทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีการจัดทำเทปวีดิทัศน์ เป็นต้น และในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการ ศึกษามากยิ่งขึ้น โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ มีประสิทธิภาพ ในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ สร้างสถาน การณ์จำลอง จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของ ภาพ สี และเสียง การให้ข้อมูลย้อนกลับ การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมใน การเรียนการสอนและยังช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็น สื่อในการเสนอทเรียนในลักษณะโต้ตอบ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบบุคคลตามความสามารถและความถนัด ของตนเองซึ่งเมื่อเทียบกับการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน

ข้อจำกัดอันเป็นข้อเสียของการสอนแบบบรรยายมีดังนี้

1. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน จึงไม่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความ เข้าใจอันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสรับเนื้อหาไว้ได้น้อย
2. เนื่องจากเป็นสื่อการสอนทางเดียวโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ ขาดการแสดงออกการฝึกการเรียนรู้ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการค้นหาความรู้ด้วยตนเองจึงทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายเร็ว
3. เนื่องจากการบรรยายใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ดังนั้นในการใช้สื่อประเภทของจริงมาประกอบ จึงทำได้ยากเพราะผู้เรียนอาจเห็นได้ไม่ทั่วถึง
4. การสอนแบบบรรยายต้องใช้ความสามารถพิเศษของครู ดังนั้นนอกจากครูที่จะต้องมีความรู้ การบรรยายที่ดีบางครั้งยังขึ้นอยู่กับบุคลิกส่วนตัวซึ่งฝึกได้ยาก เช่น ท่าทางและน้ำเสียง เป็นต้น

การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งมีข้อดี คือ

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
2. สนองความแตกต่างในด้านความสามารถของผู้เรียน
3. สร้างความสนใจและแรงจูงใจแก่ผู้เรียน
4. สามารถทำความเข้าใจแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที
5. สร้างคุณลักษณะความซื่อสัตย์ช่วย
6. ให้ครูลดการอธิบายเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ใช้เป็นบทเรียนบททวนหรือสรุปการสอน
8. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
9. ใช้เป็นสื่อการสอนมวลชนและสื่อการสอนทางไกล
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศขึ้นมาที่มีสรรพสิ่งมากมายให้เราเรียนรู้ได้ไม่รู้จักหมดจักสิ้น การเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ได้แก่ระบบอินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับทั้งในระบบและนอกระบบอีกทั้งตามอัธยาศัย อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า E-learning เป็นที่ทราบกันดีว่าเว็บเป็นบริการสำคัญของบนอินเทอร์เน็ต ที่ได้ช่วยขับเคลื่อน E-learning ให้ได้รับความน่าสนใจเพิ่มมากยิ่งขึ้น เว็บมีบทบาทสำคัญในการทำให้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นระบบเปิดและกระจายจากศูนย์กลาง สร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนในห้องเรียนกับโลกภายนอก ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหา สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วเรียนรู้ การแสวงหาข้อมูลเพื่อการส่งเสริมเติมแต่งความรู้ เกิดการศึกษาตามความต้องการด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ทั่วโลกสังคมยุคสารสนเทศจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งนั้น เป็นการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของอินเทอร์เน็ต ลักษณะของเนื้อหาภายในบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ และมัลติมีเดียอื่นๆ ที่ได้สร้างขึ้นจากโปรแกรม Macromedia Flash MX เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่งมากขึ้น

ในการจัดทำบทเรียนช่วยสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ผู้จัดทำเห็นว่าวิชาเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาหนักและมีความซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจได้ทันทีที่ผู้สอนสอนในห้องเรียน จึงทำให้ผู้เรียนต้องถามผู้สอนนอกเวลาเรียน แต่ถ้าหากผู้เรียนที่ไม่เข้าใจเนื้อหาอันนั้นมีเป็นจำนวนมากก็จะทำให้ผู้สอนไม่สามารถสอนในขณะนั้นได้ ในการจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ขึ้นมาจึงทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และนอกจากนี้ในอนาคตอันใกล้ รูปแบบของการเรียนการสอนจะเป็นไปในรูปแบบของการเรียน โดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบอีเลิร์นนิ่งเพิ่มมากขึ้น

1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

เพื่อจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โดยมีจุดมุ่งหมายแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน

- 1.1 ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนและรายละเอียดต่างๆ ได้มากขึ้น
- 1.2 ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนแต่ละบทที่ยังไม่เข้าใจซ้ำๆ ได้ตลอดเวลา

2. ด้านผู้จัดทำ

- 2.1 ได้รับความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับการใช้งานของโปรแกรม Macromedia Flash MX
- 2.2 ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง

3. ด้านบทเรียน

- 3.1 ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
- 3.2 ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

ในการเรียนการสอน เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ แบบบรรยายเพียงอย่างเดียวนั้น อาจทำให้นักเรียนนักศึกษาไม่เข้าใจในเนื้อหาที่สอนในบางบทเรียน เพราะเนื่องจากเนื้อหาที่มีมาก ขาดความน่าสนใจและเมื่อมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่งแล้ว จะทำให้นักเรียนและนักศึกษามีเข้าใจกับบทเรียนเรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ได้มากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยาย

1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. เนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง-ระดับปริญญาตรี มีจำนวน 9 บท ดังนี้

- บทที่ 1 นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
- บทที่ 2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ
- บทที่ 3 อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน
- บทที่ 4 อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ
- บทที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล
- บทที่ 6 อุปกรณ์วัดความเครียดและวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น
- บทที่ 7 อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง
- บทที่ 8 อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สและการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่าง
- บทที่ 9 การประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีแบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาหลังบทเรียนแต่ละบท
3. การประเมินผลด้านคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อและเนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
4. อีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ต้องผ่านการประเมินทางด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ระดับคะแนนเฉลี่ยระดับดีไม่ต่ำกว่า 3.5
5. อีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ต้องผ่านการประเมินทางด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ระดับคะแนนเฉลี่ยระดับดีไม่ต่ำกว่า 3.5

1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการงาน

ขั้นตอนของการทำโครงการงานมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการศึกษาระบบอีเลิร์นนิ่ง
2. วิเคราะห์เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชา เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
3. นำหัวเรื่องสัมพันธ์มาจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ ตามลำดับการเรียนรู้ก่อนหลัง
4. ออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความสัมพันธ์กันในเนื้อหา
5. การจัดลำดับเนื้อหา โดยนำเนื้อหาที่ได้มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้
6. เลือกซอฟต์แวร์ Macromedia Flash MX ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและซอฟต์แวร์ประกอบอื่นๆ
7. เมื่อจัดทำโครงการงานเป็นที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ ดังนี้

- บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญ ซึ่คือความสามารถของโครงการ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป
- บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ วัตถุประสงค์ทั่วไป โปรแกรม Macromedia Flash MX ประสิทธิภาพและความสะดวกในการใช้งาน Macromedia Flash MX ระบบอีเลิร์นนิ่ง และความหมายของอีเลิร์นนิ่ง
- บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การใช้โปรแกรม Flash MX ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง มีวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและผลการทดสอบการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ไข และแนวทางในการพัฒนาการเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ภาคผนวก ง หนังสือเรียนเชิญอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานบทเรียนเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญานิพนธ์ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาใช้ในการประกอบการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ซึ่งได้แก่ นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล อุปกรณ์วัดความเครียดและวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊ส และการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่างการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์วัดประเภทอื่นๆ ซึ่งได้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชนที่ใช้โครงสร้างหลักสูตร พุทธศักราช 2546 ในการจัดการศึกษาซึ่งจากคำอธิบาย เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ได้นำมากำหนดจุดประสงค์รายวิชาและการแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

2.1.1 จุดประสงค์ของการศึกษาเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ คุณสมบัติ โครงสร้าง และหลักการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ประเภทต่างๆ

2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแบ่งได้ดังนี้

บทที่ 1 นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

บทที่ 2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ

บทที่ 3 อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน

บทที่ 4 อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ

บทที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล

บทที่ 6 อุปกรณ์วัดความเครียดและวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น

บทที่ 7 อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง

บทที่ 8 อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สและการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่าง

บทที่ 9 การประยุกต์ใช้งาน

2.2 โปรแกรม Macromedia Flash MX

โปรแกรม Macromedia Flash MX เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอนิเมชัน กราฟิกแบบเวกเตอร์ รูปภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และแอปพลิเคชัน โปรแกรมนี้ได้ออกแบบมาเป็นอย่างดี เพื่อใช้สำหรับการสร้างไฟล์ที่เป็นมัลติมีเดียซึ่งอาจจะประกอบด้วยตัวหนังสือ กราฟิก วิดีโอ และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถทำการรับส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดีย ทั้งภาพ สี เสียง และข้อมูลข่าวสารได้ดี จึงจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันโปรแกรม Macromedia Flash MX เป็นที่นิยมใช้ในสร้างเว็บเพื่อใช้ เป็นสื่อต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้ถูกนำมาสร้างสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งจะทำให้สื่อการเรียนการสอนนั้นมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น เนื่องจากไฟล์นามสกุล SWF ของ Macromedia Flash MX มีขนาดเล็กไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถดูทางออนไลน์ได้กันอย่างแพร่หลายด้วย โปรแกรม Flash Player ซึ่งถูกติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องอยู่แล้ว

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนนั้น จะทำให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่ดีมีคุณภาพ และในการสร้างเว็บด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX จะเป็นงานในลักษณะของ ภาพ 2 มิติ ทำให้มองภาพแล้วมีลักษณะที่เหมือนจริง สามารถสร้างจินตนาการตามได้และเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถหลากหลายภายในโปรแกรมเดียว ไม่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการสร้างงานและยังเป็นที่น่าตื่นตาตื่นใจทำให้ผู้เรียนเกิดความน่าสนใจ ที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาของวิชานั้นๆ มากขึ้น

2.2.1 ประสิทธิภาพและความสะดวกในการใช้งาน Flash MX

โปรแกรม Macromedia Flash MX มีเครื่องมือในการใช้งานหลากหลายที่ช่วยให้ในการใช้งานเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงการสร้างไฟล์ที่มีขนาดเล็กสามารถดูทางออนไลน์ได้ด้วยโปรแกรม Flash Player ซึ่งถูกติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องอยู่แล้ว ในขณะที่จะทำการดาวน์โหลดไฟล์นั้นก็เลยไม่เสียเวลา เนื่องจากสามารถเลือกดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลได้แทนที่จะต้องดาวน์โหลดข้อมูลทั้งหมด

2.2.2 ActionScript ของ Flash

ActionScript เป็นภาษาที่มีพื้นฐานอยู่บนภาษา ECMAScript คล้ายกับภาษา JavaScript และ Java และส่วนที่จะแสดงและทำการแก้ไขโปรแกรมจะเรียกว่า Action Panel

2.2.2.1 Action Panel

Action Panel นั้นสามารถใช้ได้ 2 รูปแบบ คือ

1. Normal Mode เหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มศึกษาและต้องการความสะดวกในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากสามารถที่จะสั่งงานได้อย่างง่ายดาย
2. Expert Mode เหมาะสำหรับผู้ที่มีความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมมาบ้างแล้วและต้องการความยืดหยุ่นต่อการทำงาน

2.2.3 คำสั่งที่ใช้ทำงาน

1. คำสั่ง gotoAndPlay ทำหน้าที่ให้กระโดดข้ามไปยังเฟรมของซีนที่กำหนดไว้แล้วให้ทำการเล่น มูฟวีต่อไป แต่ถ้าหากยังไม่ระบุตำแหน่งของซีน แสดงว่าให้กระโดดข้ามไปเล่นยังเฟรมของซีนปัจจุบันที่กำลัง ทำงานอยู่ขณะนั้น

2. คำสั่ง gotoAndStop ทำหน้าที่ให้กระโดดข้ามไปยังเฟรมของซีนที่กำหนดแล้วหยุดเล่นมูฟวี

3. คำสั่ง on ทำหน้าที่กำหนดเหตุการณ์ที่ต้องการให้ปรากฏ เมื่อมีการทำงานใดๆ เกิดขึ้นมาที่ปุ่มโดย สามารถกำหนดค่าการทำงานได้ 8 รูปแบบคือ

3.1 Press : ในขณะที่ทำการคลิกเมาส์อยู่บนปุ่ม ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.2 Release : ในขณะที่ทำการปล่อยเมาส์อยู่บนปุ่ม ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.3 ReleaseOutside : ในขณะที่ทำการปล่อยเมาส์อยู่ข้างนอกปุ่ม ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.4 KeyPress : ในขณะที่ได้ทำการคลิกเมาส์ตามจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.5 RollOver : ในขณะที่ทำการวางเมาส์อยู่บนปุ่ม ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.6 RollOut : ในขณะที่ทำการวางเมาส์อยู่ด้านนอกปุ่ม ให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.7 DragOver : ในขณะที่คลิกเมาส์บนปุ่มและทำการเลื่อนเมาส์ออกจากปุ่ม แล้วทำการ เลื่อนเมาส์กลับไปไว้บนปุ่มอีกครั้งหนึ่งให้เกิดเหตุการณ์ใดๆ ขึ้นมา

3.8 DragOut : ในขณะที่คลิกเมาส์บนปุ่มแล้วทำการเลื่อนเมาส์ออกมาจากปุ่มให้เกิดเหตุการณ์ ใดๆ ขึ้นมา

4. คำสั่ง Stop ทำหน้าที่กำหนดให้หยุดเล่นมูฟวี ณ ตำแหน่งเฟรมที่ถูกกำหนดไว้

2.3 การใช้เทคโนโลยีในการจัดการศึกษา

การศึกษา หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการ ถ่ายทอดความรู้สึก การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างจรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อ เนื่องตลอดชีวิต

เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เป็นระบบการประยุกต์ผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม ผสมผสาน กับหลักทางสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา มาใช้ในการศึกษาเพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยครอบคลุมการจัดและออกแบบระบบพฤติกรรม เทคนิควิธีการ การสื่อสาร การจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียน การสอน และการประเมิน

เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในที่นี้จะมีความหมายครอบคลุมการผลิต การใช้การพัฒนาสื่อสารมวลชน (ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์) เทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัลติมีเดีย) และโทรคมนาคม (โทรศัพท์ เครือข่ายโทรคมนาคม การสื่อสารอื่นๆ) เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียนในตลอดเวลาและสถานที่

World Wide Web และการเติบโตของมันในอดีตที่ผ่านมาไม่เพียงก็ปีเป็นปรากฏการณ์ที่พวกเราสามารถติดต่อสื่อสารอย่างรวดเร็วและง่ายดายในการได้รับแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน ซึ่งเว็บได้แสดงให้เห็นว่า มันเป็นเครือข่ายที่ติดต่อกันทั่วโลกที่จะสามารถปฏิรูปการจัดการศึกษาได้

ประเทศไทยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ เพื่อไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมกระบวนการนี้ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความต้องการในการใช้เทคโนโลยีมากขึ้นประเทศต้องการผู้ที่มีความสามารถที่จะใช้เทคโนโลยีในระดับสูง ต้องการกำลังคนที่มีคุณภาพ มีความสามารถที่ทันตัวกับการปรับตัวไปสู่การเปลี่ยนแปลงโลกในศตวรรษใหม่ เราจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อความก้าวหน้าทั้งทางกายภาพและการพัฒนาวิชาการเพื่อให้แน่ใจในผลผลิตระดับสูงที่มีคุณภาพยอดเยี่ยม

สถาบันการศึกษาทุกระดับทั่วโลกได้พยายามใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่เปิดบริการในท้องสมุดไม่เพียงแต่จะให้ความรู้ที่ได้สะสมไว้ แต่มันต้องสามารถให้บริการอื่นๆ ได้อีกด้วยเช่น การใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูลทุกทั่วโลกและบริการข้อมูลจากทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ด้วยการใช้บริการจากอินเทอร์เน็ตจะเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้คุณสามารถสร้าง เว็บไซต์ของตัวเองได้ มันจะเป็นประโยชน์มากที่โฆษณาให้ผู้รู้รู้จักเว็บไซต์ของคุณเองและใช้ประโยชน์จากมันอย่างกว้างขวาง

อินเทอร์เน็ตที่มีจุดประสงค์ในการใช้อย่างหลากหลาย นักเรียน-นักศึกษาจึงต้องปฏิรูปการจัดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เน้นการพัฒนาและคำนึงถึงผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมากมายและรวดเร็วการเชื่อมโยงกับโลกภายนอก การบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศกับกลยุทธ์ทางการศึกษา การฝึกหัดและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

กระบวนการและหน้าที่ของการบริหารการศึกษา การปฏิรูปการบริหารจัดการในด้านการจัดการกระบวนการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารทางการศึกษาต่อสังคม การส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมบทบาทที่มีต่อสังคม เผื่อระวังแนวทางที่ถูกต้องต่อเยาวชน และการพัฒนากำลังคนให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพของประเทศ

เว็บให้โอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ สำหรับผู้เรียนทั่วโลก ที่จะมีโอกาสศึกษาหาความรู้อย่างทัดเทียมกัน เว็บเป็นเพียงสื่อกลางที่เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เรียนรู้และสร้างศักยภาพให้แก่ตนเอง สนับสนุนการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ การออกแบบทรัพยากรที่ดีและสร้างกระบวนการความคิดใหม่ๆ สำหรับวงการการศึกษา การเรียนรู้ทางไกล โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ บนเว็บจะเปิดโอกาสให้เรียนรู้วิชาต่างๆ ทั้งขณะที่อยู่ในระบบการศึกษาและสำเร็จการศึกษาไปแล้ว

2.3.1 เทคโนโลยีทางการสอน

เทคโนโลยีทางการสอน เป็นการนำเอาสื่อประเภทต่างๆ เทคนิค วิธีการ วิถีระบบ เพื่อการออกแบบ การสอนและหลักการด้านจิตวิทยา สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์กายภาพ รวมถึงการสื่อสารของมนุษย์มาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

2.4 นวัตกรรมการศึกษา

นวัตกรรม เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาคัพทวิชาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งแต่เดิมใช้คำว่า นวัตกรรม เป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Innovation แปลว่า การทำสิ่งใหม่ๆ หรือสิ่งใหม่ที่ทำขึ้นมา คำว่า นวัตกรรม มาจากคำบาลีสันสกฤต คือ นว หมายถึง ใหม่ ส่วน กรรม หมายถึง ความคิด การปฏิบัติ นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง ความคิดและการกระทำใหม่ๆ ที่นำมาใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

นวัตกรรมทางการศึกษา หมายถึง ความคิดและวิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่ส่งเสริมให้กระบวนการทางการศึกษามีประสิทธิภาพ

2.4.1 ข้อสังเกตเกี่ยวกับสิ่งที่ถือว่าเป็นนวัตกรรม

1. เป็นความคิดและกระบวนการกระทำใหม่ทั้งหมดหรือปรับปรุงดัดแปลงจากที่เคยมีมาก่อนแล้ว
2. ความคิดหรือการกระทำนั้นมีการพิสูจน์ด้วยการวิจัยและช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. มีการนำวิธีระบบมาใช้อย่างชัดเจนโดยพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน คือ ข้อมูล กระบวนการ และผลลัพธ์
4. ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานในปัจจุบัน

2.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับนวัตกรรม

คำว่า นวัตกรรม เป็นคำที่ใช้ควบคู่กับ เทคโนโลยีเสมอๆ ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า Innotech ความจริงแล้ว นวัตกรรมและเทคโนโลยีนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เนื่องจากนวัตกรรมเป็นเรื่องของการคิด ค้นหรือการกระทำใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นซึ่งอาจจะอยู่ในขั้นของการเสนอความคิดหรือในขั้นของการทดลองอยู่ก็ได้ ยังไม่เป็นที่คุ้นเคยของสังคมส่วนเทคโนโลยีนั้นมุ่งไปที่การนำสิ่งต่างๆ รวมทั้งวิธีการเข้ามาประยุกต์ใช้กับการทำงานหรือแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ถ้าหากพิจารณาว่านวัตกรรมหรือสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่นี้ น่าจะนำมาใช้การนำเอานวัตกรรมเข้ามาใช้นี้ ก็จัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีอีกด้วย และในการใช้เทคโนโลยี นี้ถ้าเราทำให้เกิดวิธีการหรือสิ่งใหม่ๆ ขึ้น สิ่งนั้นก็เรียกว่าเป็นนวัตกรรม เราจึงมักเห็นคำว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีอยู่ควบคู่กันเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เว็บ

เว็บ (Web) หมายถึง รูปแบบการบริการข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งเราจะเรียก ว่า World Wide Web หรือ WWW โดยมีการจัดตั้งเครื่องแม่ข่าย (Web Server) ให้บริการข้อมูลหลายสื่อ (Multimedia) ซึ่งใช้โปรโตคอล (Protocol) หลักคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) และ HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) เป็นกลไกในการส่งและรับข้อมูล การขอใช้บริการ จะต้องผ่านซอฟต์แวร์ประเภทที่เรียกว่า Web Browser ซึ่งต้องติดตั้งไว้ในเครื่องฝั่งผู้ใช้บริการ (Client) เพื่อใช้สำหรับร้องขอบริการ Web และแปลงข้อมูลที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจ

2.5.1 หลักการออกแบบเว็บ

2.5.1.1 สร้างลำดับชั้นความสำคัญขององค์ประกอบ

หลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บอย่างหนึ่งก็คือ การสร้างลำดับชั้นความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ ภายในหน้าเว็บ เพื่อเน้นให้เห็นว่าอะไรเป็นเรื่องสำคัญมาก ลำดับรองลงไปตามลำดับ การจัดระเบียบขององค์ประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในหน้าเว็บได้

2.5.1.2 ตำแหน่งและลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

แสดงถึงลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการให้ผู้ใช้ได้รับ เนื่องจากภาษาส่วนใหญ่รวมถึงภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะอ่านจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่าง ในการจัดวางนั้นสิ่งที่มีความสำคัญควรจัดวางไว้ที่ส่วน บนหรือด้านซ้ายของหน้าอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้ใช้มองเห็นได้ก่อน แต่ถ้ามีการจัดวางสิ่งสำคัญไว้ที่ส่วนท้ายของหน้า ผู้ใช้จำนวนมากอาจจะไม่ได้รับข้อมูลนั้น

2.5.2 หลักการใช้สีในการออกแบบเว็บ

สีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตซึ่งมนุษย์รู้จักสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ในอดีตกาลมนุษย์ได้ค้นพบสีจากแหล่งต่างๆ จากพืช สัตว์ ดิน และแร่ธาตุนานาชนิดจากการค้นพบสีต่างๆ เหล่านั้นมนุษย์ได้นำเอาสีต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยนำมาระบายลงไปบนสิ่งของภาชนะเครื่องใช้ หรือระบายลงไปบนรูปปั้นรูปแกะสลักเพื่อให้รูปเด่นชัดขึ้นมีความเหมือนจริงมากขึ้น รวมไปถึงการใช้สีวาดลงไปบนผนังถ้ำ หน้าผา ก้อนหิน เพื่อใช้ถ่ายทอดเรื่องราวและทำให้เกิดความรู้สึกถึงพลังอำนาจที่มีอยู่เหนือสิ่งต่างๆ ทั้งปวง การใช้สีทาตามร่างกายเพื่อกระตุ้นให้เกิดความฮึกเหิมเกิดพลังอำนาจหรือใช้สีเป็นสัญลักษณ์ในการถ่ายทอดความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง

ในการเลือกใช้สีออกแบบเว็บนั้น ควรที่จะใช้สีที่เหมาะสมกับการออกแบบเว็บนั้น ในเชิงจิตวิทยาจึงสรุปความหมายของสีไว้ดังนี้

สีอุ่น (ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง) ให้ความรู้สึกที่เป็นนิเสธ (Positive) คือ เกิดความคึกคัก เร่งเร้า และก่อให้เกิดความตื่นตัวอยู่เสมอ

สีเย็น (ได้แก่ สีม่วง สีน้ำเงิน สีเขียว) ให้ความรู้สึกที่เป็นปฏิเสธ (Negative) คือ เกิดความสันโดษ เยียบสงบ และก่อให้เกิดความเยือกเย็นอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สีแดง เป็นสีที่มีอำนาจการดึงดูดของสายตามากที่สุด เป็นสีที่แสดงถึงความก้าวร้าว ความร้อนแรง ความตื่นเต้น และความกล้าหาญ เป็นสีเก่าแก่ที่มีใช้กันมาช้านาน มีความอบอุ่น เปรียบดังดวงอาทิตย์นอกจากนี้ยังแสดงถึงความมีชีวิตชีวา ความรัก ความปรารถนา เป็นสีที่สะดุดตาได้ง่ายสีแดงให้ความรู้สึกที่ร้อนแรง สีแดงจึงดึงดูดความสนใจได้ดีที่สุด สื่อโฆษณาและเว็บไซต์ทั้งหลาย จึงมักใช้สีแดงกับข้อความที่เน้นให้อ่าน นอกจากนี้มันยังแสดงถึงพลัง แสดงความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์และอำนาจอีกด้วย
2. สีเหลือง เป็นสีที่มีความสว่างมากที่สุด โดยเฉพาะสีเหลืองสด เป็นสีที่แสดงถึงความสดชื่น และความมีชีวิตชีวา แสดงถึงความสดใส ความเบิกบาน เหมาะกับการใช้สร้างความแตกต่างร่วมกับสีอื่น และยังใช้ทำเป็นสีพื้นเมื่อใช้สีตัวอักษรที่ตัดกัน
3. สีน้ำเงิน เป็นสีที่มีความเรียบง่ายแสดงถึงความเยือกเย็น สง่างามเผย วังเวง สงบเสงี่ยม ลึกซึ้ง บางครั้งแสดงถึงความเคร่งตามธรรมชาติ หนักแน่น ความซื่อสัตย์โดยทั่วไปสีน้ำเงินหมายถึงโลก ซึ่งเราจะเรียกว่า โลกสีน้ำเงิน (Blue Planet)
4. สีม่วง เป็นสีที่แสดงถึงความเยือกเย็น และความสงบ รวมทั้งความลึกลับ เมื่อมองนานๆ ทำให้รู้สึกเมื่อยตา แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ สีม่วงเป็นสีที่มีพลังหรือการมีพลังแอบแฝงอยู่ และเป็นสีแห่ง ความผูกพัน ส่วนสีม่วงอ่อนมักหมายถึง ความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก
5. สีฟ้า ให้ความรู้สึก ปลอดภัย โปร่งโล่ง กว้างเบา โปร่งใส สะอาดปลอดภัย ความสว่าง ลมหายใจ ความเป็นอิสระเสรีภาพ การช่วยเหลือแบ่งปัน แสดงถึงความสว่าง ความปลอดภัย เปรียบเหมือนท้องฟ้า เป็นอิสระเสรี เป็นสีของความสะอาด แสดงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างสะอาด แสดงถึงอิสรภาพ ที่สามารถโยยบินเป็นสีแห่ง ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่ไม่มีขอบเขต
6. สีเขียว เป็นสีที่ลักษณะคล้ายสีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกค่อนข้างจะเป็นกลาง แต่มีแนวโน้มที่จะให้ความรู้สึกสงบมากกว่าความกระตือรือร้น ให้ความรู้สึกชุ่มชื้น สดชื่น กระปรี้กระเปร่า ความอยู่เย็นเป็นสุข ความเจริญรุ่งเรือง ความหวัง ความซื่อสัตย์ แสดงถึงธรรมชาติสีเขียวร่มเย็น มักใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับการ อนุรักษ์ธรรมชาติ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
7. สีส้มและสีแสด เป็นสีที่เร้าใจ ให้ความรู้สึกอบอุ่น ค่อนข้างร้อนแรงและบาดตา บางครั้งแสดงถึงความรุ่งโรจน์ และความมั่นคง
8. สีชมพู เป็นสีที่ดังงาม ให้ความรู้สึกน่ารัก บริสุทธิ์ และไร้เดียงสา เป็นสีที่แสดงถึงเกียรติยศ อำนาจ ความเป็นผู้ดีและบางครั้งก็แสดงถึงความเสียใจอันใหญ่หลวงแสดงถึงความอบอุ่น อ่อนโยน ความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์โดยเฉพาะรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนุ่มสาว เป็นสีของความ เอื้ออาทร ปลอดภัย เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจหมายถึงความเป็นมิตร

9. สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเศร้า สงบ เย็นชา มักใช้เป็นสัญลักษณ์ของความเศร้าโศก ความหนาวสะท้าน ความกลัว ความมืดสลัว ความทรุดโทรม ความแก่ชราให้ความรู้สึกเศร้าอวล ห่อหุ้ม ความกลับ ความหดหู่ ความชรา ความสงบ
10. สีดำ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเยียบเหงา เศร้าโศก เป็นสัญลักษณ์ของความตายและความกลัว ให้ความรู้สึก มืด สกปรก ลึกลับ ความสิ้นหวัง จุดจบ ความตาย ความชั่ว ความลับทารุณ โหดร้าย ความเศร้า หนักแน่น เข้มแข็งอดทน มีพลังแสดงถึงความมืด ความลึกลับ สิ้นหวัง ความตายเป็นที่สิ้นสุดของทุกสิ่ง โดยที่สีทุกสี เมื่ออยู่ในความมืดจะเห็นเป็นสีดำ นอกจากนี้ ยังหมายถึง ความชั่วร้าย แต่ยังหมายถึงความอดทน กล้าหาญ เข้มแข็ง และเสียสละได้ด้วย จึงนิยมนำมาใช้ทำเป็นสีพื้นสำหรับเว็บที่ให้ข้อมูลทางด้านเทคนิค ไม่ควรใช้กับเว็บที่เป็นร้านหนังสือสำหรับเด็ก
11. สีขาว เป็นสีที่มีความสว่าง ให้ความรู้สึกนิ่มนวลมากกว่าสีดำและสีเทาเป็นสัญลักษณ์ของความบริสุทธิ์ ความสุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ และความสื่อตรง ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์สะอาดสดใส เบาบาง อ่อนโยน เปิดเผยการเกิด ความรัก ความหวัง ความจริง ความเมตตา ความศรัทธา ความดีงาม แสดงถึงความสะอาดบริสุทธิ์เหมือนเด็กแรกเกิด แสดงถึงความว่างเปล่าปราศจากกิเลส ตัณหา ความเชื่อถือ ความดีงาม ความศรัทธา และหมายถึงการเกิดโดยที่แสงสีขาวเป็นที่กำเนิดของแสงสีต่างๆ เป็นความรัก และความหวัง
12. สีทอง ให้ความรู้สึก ความหรูหรา โอ่อ่า มีราคาสูงค่า สิ่งสำคัญ ความเจริญรุ่งเรืองความสุข ความมั่งคั่ง ความร่ำรวย การแผ่กระจาย มักใช้แสดงถึงคุณค่า ราคาสิ่งของหา ความสำคัญ ความสูงส่ง สูงศักดิ์

2.5.2.1 ประโยชน์ของการใช้สีที่เหมาะสมในการออกแบบเว็บ

1. สีสามารถสร้างอารมณ์โดยรวมของเว็บเพจและกระตุ้นความรู้สึกของผู้ชมได้
2. สีช่วยสร้างระเบียบให้กับข้อความต่างๆ เช่น การใช้สีแยกส่วนระหว่างหัวเรื่องกับตัวเรื่อง
3. ในการออกแบบแล้วสียังช่วยสร้างเอกลักษณ์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ ด้วยการใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ขององค์กรนั้นมาเป็นโทนสีหลักของเว็บ
4. สีสามารถชักนำสายตาของผู้อ่านให้ไปทุกบริเวณในหน้าเว็บเพจ ผู้อ่านจะมีการเชื่อมโยงความรู้สึกกับบริเวณสีในรูปแบบนั้นๆ
5. สีช่วยเชื่อมโยงบริเวณที่ได้รับการออกแบบเข้าด้วยกันผู้อ่านจะมีความรู้สึกกว่าบริเวณที่มีสีเดียวกันจะมีความสำคัญเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สามารถใช้ในการดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน เพราะสายตาของผู้อ่านจะมองไปยังสิ่งที่ มีลักษณะเด่น

2.5.3 การเรียนรู้บนเว็บ

การเรียนรู้บนเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) เป็นวิถีทางของนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อผู้เรียนทางไกลโดยการใช้เว็บเป็นสื่อกลางการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสาร และกิจกรรมที่สะดวกต่อผู้เรียน การบรรลุซึ่งความสำเร็จของเป้าหมายการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ เฉพาะด้านเป็นสื่อกลางในการส่งสาร ในการเรียนการสอนให้ติดต่อกันได้การเรียนรู้บนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนบนฐานของสื่อที่ได้เชื่อมโยงกันในทางไกลซึ่งได้ประโยชน์จากเหตุผลและทรัพยากรของ World Wide Web เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความหมายที่สนับสนุนและช่วยทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้บนเว็บได้

ทุกวันนี้ในชั้นเรียนได้เพิ่มการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานและช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอย่างมากมาย เทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับชั้นเรียนกับกิจกรรมคอมพิวเตอร์ การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ควบคู่กับ

การเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับผู้เรียนด้วย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลส่วนตัว ผลการเรียนรู้และการประเมินทรัพยากรใน Web-Based ช่วยทำให้สะดวกสบายมากขึ้นในการจัดการเรียนการสอนและการสื่อสารกับผู้เรียนด้วย ทรัพยากรเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อระบบการเรียนทางไกลแต่ควรให้ความสำคัญกับชั้นเรียนด้วยจุดมุ่งหมายของวิชาจะไม่เน้นพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ต้องบูรณาการใช้อิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนมากกว่าวัดเพียงผลผลิตของผู้เรียนเท่านั้น

2.6 การก้าวสู่ยุคของอิเล็กทรอนิกส์

ยุคของ E-learning มีความสัมพันธ์กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อดิจิทัลเนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ประมวลผลข้อมูลเป็นสัญญาณในระบบดิจิทัล สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้มีการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย ทำให้มีผลต่อการเข้าสู่ยุคของ e-learning โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ แบ่งได้เป็น 4 ยุค ดังนี้ คือ

1. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor-Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่ม ใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาจนถึงปี ค.ศ. 1983
2. ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) ซึ่งเป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984-1993 เป็นยุคที่มีโปรแกรมวินโดวส์ 3.1 ก่อกำเนิดขึ้นและมีการใช้ซีดีรอมในการบันทึกข้อมูล มีความนิยมในการใช้โปรแกรม Power Point เพื่อการนำเสนอ สามารถนำบทเรียนในรูปแบบซีดีไปเรียนตามเวลาและสถานที่ซึ่งมีความสะดวก แต่มีข้อเสียตรงที่ทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยุคเว็บเริ่มแรก (Web Infancy) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994-1999 เป็นยุคที่เทคโนโลยีเว็บ เริ่มเข้ามาเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ตและเริ่มมีเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บทำให้มีการศึกษาถึงการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงวิธีการที่ใช้อยู่เดิม อย่างไรก็ตามก็ยังมีอุปสรรคในการส่งข้อมูลได้ช้าอยู่ด้วย
4. ยุคเว็บคนรุ่นใหม่ (Next Generation Web) เป็นยุคปี ค.ศ. 2000-2005 เป็นยุคที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียทำให้การนำมาใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรมและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการก้าวเข้าสู่ยุคของ E-learning

2.7 กลยุทธ์และหลักการของอีเลิร์นนิ่ง

E-learning ใช้เว็บเป็นพื้นฐานสำคัญทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้และมีการเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web Based Interactive Learning Environment) เป็นการศึกษาโดยผ่านเว็บ (WWW-Based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-Based Multimedia Presentations) เป็นต้น

การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนแนวคิดของกลุ่มนัก Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Lebow, 1993 ; Perkins, 1991) ทั้งนี้ในการออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยการใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้นั้น อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้ (Relan และ Gillani, 1997)

1. ใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการจำแนกประเมินและบูรณาการสารสนเทศต่างๆ
2. ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการร่วมมือ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยน และสื่อสาร
3. ใช้เว็บเป็นการสื่อกลางในการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลองฝึกหัด และมีส่วนร่วมคิด

นอกจากนี้ การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้น มีหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ

ประการแรก ผู้เรียนเข้าเว็บได้ทุกเวลาและเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้

ประการที่สอง การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเป็นไปได้ดีถ้าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของนัก Constructivist กล่าวคือมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน

ประการที่สาม ผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้กระจายถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหาการประเมินและการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นหาจากสื่อหลากหลาย

ประการที่สี่ การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะที่เกี่ยวข้องกันหลายวิชา (Interdisciplinary) และไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่า E-learning เป็นการเรียนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ เป็น การเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้เนื้อหา เข้าถึงข้อมูลทั่วโลก ได้ง่าย เข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ ศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นมัลติมีเดีย เป็นการ เรียนรู้ที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรคอีกด้วย

2.8 ความหมายของอีเลิร์นนิง

ความเห็นเกี่ยวกับความหมายของ E-learning มีแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคลแต่มีส่วน เหมือนกัน คือการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ และ เนื่องจากคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นที่มาของคำที่ว่า electronic learning หรือเรียกสั้นๆ ว่า E-learning

E-learning จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิมเป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิทยุไอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ

E-learning ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายกว้างขวาง มีความหมายรวมถึง การเรียนทางไกล การ เรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น โดยในสถานการณ์ดังกล่าว มีสิ่งเหมือนกัน ประการหนึ่งคือ การ ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียน

E-Learning อาจเป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ซีดีรอมเป็นสื่อกลางในการ ส่งผ่าน หรือส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ e-learning อาจอยู่ในรูปแบบของ คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer-Based Training : CBT) การใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web-Based Training : WBT) หรือใช้ในการเรียนทางไกล

E-learning ยังมีความหมายถึงการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างการศึกษาในลักษณะการมี ปฏิสัมพันธ์และมีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ไม่จำเป็นต้องจัดการศึกษาที่ กำหนดเวลาและสถานที่ เสมือนการเปิดประตูของการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับประชากร

กล่าวได้ว่า E-learning เป็นการเรียนในยุคสมัยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาท ในการศึกษาโดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตครอบคลุมการ เรียนในหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง (2545) ให้ความหมายของ E-Learning เป็น 2 ลักษณะด้วย กัน ได้แก่

2.8.1 ความหมายโดยทั่วไป

สำหรับความหมายโดยทั่วไป คำว่า E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ตหรือทางสัญญาณโทรทัศน์หรือสัญญาณดาว เทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์หรือต้องการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.8.2 ความหมายเฉพาะเจาะจง

ส่วนความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning แล้วในปัจจุบันจะหมายถึง เฉพาะ การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้นำเสนอด้วยตัวอักษรภาพนิ่งผสม ผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, webboard สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้บนเว็บและห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท อาทิเช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม แถบบันทึกเสียง วิดิทัศน์ โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ และซีดีรอม อีเลิร์นนิ่งคือ การเรียนการสอนทางไกล ที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านช่องทางเว็บ World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมาย ที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด

คำว่า E-Learning มาจากคำว่า Electronic(s) Learning หรือเป็นการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์และยังหมายถึง Computer Learning ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยสอนแทนรูปแบบการสอนเดิม ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม (Satellite) อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของ เอ็กซ์ทราเน็ต และสัญญาณโทรทัศน์ก็ได้

2.8.3 ลักษณะของอีเลิร์นนิ่งยังเป็นลักษณะเรียนแบบออนไลน์

ออนไลน์ หมายถึง ลักษณะของข้อมูลที่เป็นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์หรืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้การเรียนการสอนแบบ E-Learning เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบกันได้เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติได้เลย (Inperactive Pechnology) และก็ด้วยที่เป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ก็เลยทำให้เนื้อหาข้อมูลต่างๆ สามารถที่จะนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีเป็นลักษณะของมัลติมีเดียหรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ ทำให้การเรียนการสอนแบบ E-Learning

น่าสนใจมากขึ้น ถ้าเป็นตัวหนังสือล้วนๆ อาจจะทำให้นักศึกษาเบื่อหน่ายและไม่น่าเรียนคุณสมบัติหลักของการเรียนแบบ E-Learning คือ เป็นการเรียนระยะไกลหรือ Distance Learning คือ ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องเจอกัน ไม่ต้องมาเห็นหน้ากันก็สามารถเรียนหนังสือได้ โดยไม่ต้องเดินทางกันให้เสียเวลา คือ นักศึกษาและครูมีเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถเชื่อมเข้าไปในโลกของอินเทอร์เน็ตก็ได้เรียนก็ได้สอนกันได้แล้ว ดังนั้นก็เลยเป็นผลทำให้เกิดลักษณะที่เรียกว่า Self-Learning หรือผู้เรียนหาทางเรียนได้ด้วยตัวเองขึ้นมาเป็นประโยชน์โดยตรงที่จะเป็นตัวช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตัวเองและมีอิสระในการเรียน มีความคล่องตัวในการเรียนมากขึ้น

นอกจากคำว่า E-Learning ยังมีอีก 2 ถึง 3 คำที่มีลักษณะและความหมายคล้ายคลึงกันจนบางครั้ง ก็อาจทำให้งงกันได้ บางครั้งก็เรียกแทนกันจนงงว่ามันคือตัวเดียวกันหรือไม่ นั่นคือ คำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ Computer-Assisted Instruction หรือ CAI (บางคนเรียน Computer-Eased Learning) และอีกคำหนึ่งคือ การสอนบนเว็บหรือ Web-Base Instruction หรือ WBI ความจริงยังมีอีกพวกเรียนผ่านดาว เทียมหรือผ่านทางวิดีโอ ถ้าเป็น E-Learning กับ CAI ก็จะคล้ายๆ กันตรงที่มันเป็นการเรียนแบบมัลติมีเดียผ่านทางคอมพิวเตอร์ และเป็นการเรียนแบบให้นักเรียนเรียนด้วยตัวเองเหมือนกัน แต่ถ้าเป็น CAI มักจะเป็นการเรียนแบบที่ไม่มีการใช้อุปกรณ์ (Networks) กันเลย คือ จะเห็นที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Stand Alone) คือ การใช้งานอยู่คนเดียวไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับใครในขณะที่เป็นเจ้าของ E-Learning มักจะอยู่คนเดียวไม่ได้ใช้เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตหรือใช้เว็บเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้น ถ้าเป็นบทเรียน CAI มักจะเป็นแบบ ออฟไลน์ ส่วน E-Learning เป็นการเรียนแบบออนไลน์ บางครั้งอาจเรียก E-Learning ว่า CAI ที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต อาจสรุปง่ายๆ ว่า CAI เป็นซับเซตของ E-Learning ถ้ามอง E-Learning กับ WBI ใน 2 ตัวนี้เหมือนกัน คือ เป็นการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพียงแต่ WBI จะเกิดมาก่อน E-Learning ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของ E-Learning เหมือนกัน คือเมื่อ WBI พัฒนาขึ้นมากก็กลายเป็น E-Learning จะดีกว่า WBI คือ อะไรที่ทำบน WBI ไม่ได้พอมาถึงระดับที่เป็นเทคโนโลยีทำได้ มันก็สามารถเกิดขึ้นมาได้ในฐานะของ E-Learning หนึ่งเอง ดังนั้นจึงนิยมเรียกกันเป็นส่วนใหญ่ว่า E-Learning

E-Learning มีการวิเคราะห์กันว่า การเรียนแบบ E-Learning จะสามารถทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนดีขึ้น ประหยัดเวลาได้มากขึ้นและเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง แถมยังมีประโยชน์ทั้ง นักศึกษาเอง อาจารย์และ บุคคลอีกหลายคนที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นก็เลยเกิดความคิดที่ว่า E-Learning จะมีผลทำให้การเรียนการสอนในห้องเรียนปกติมีบทบาทน้อยลง

ดังนั้นการจะเรียนแบบ E-Learning จุดหลักที่ว่ามันนอกจากตัวบทเรียนจะต้องออกแบบมาให้ดีแล้วยังขึ้นอยู่กับความตั้งใจเรียนของนักศึกษาเป็นหลักด้วย ดังนั้นการจะไปถึงระดับ E-Learning อย่างเต็มรูปแบบหรือไม่ และเมื่อไหร่สำหรับบ้านเราต้องมองประเด็นนี้เป็นเรื่องสำคัญด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนทางไกลผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ในรูปของสื่อมัลติมีเดียได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพกราฟฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว อีเลิร์นนิ่งเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นก็เป็นการศึกษาไร้ขอบเขตที่สามารถที่จะทำกิจกรรมบนห้องเรียนแบบออนไลน์ได้และจะเป็นที่นิยมเพราะว่าจะไม่มีการจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง และสถานที่ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ ยังสามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้อีกด้วย

2.8.4 ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง

ลักษณะสำคัญของ E-Learning ที่ดีประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere, Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศไทย ควรจะมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย)
2. Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศ ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. Non-linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงกล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน
4. Interaction หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งเรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้
5. Immediate Response หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นต้น

2.8.5 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง

ข้อได้เปรียบของ E-Learning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. E-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอน ภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ E-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่าง มีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า
2. E-Learning ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าและพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจาก E-Learning มีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ ผู้สอนติดตาม การเรียนของผู้เรียนได้
3. E-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันใน ลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ โยแมงมุมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ และเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย
4. E-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อัตโนมัติในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการ ทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองจึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง
5. E-Learning ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและกับเพื่อนๆ ได้ เนื่องจาก E-Learning มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้น E-Learning ที่ออกแบบมาเป็น อย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกมหรือการจำลอง เป็นต้น
6. E-Learning ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และ ตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของ ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-Text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ด้านของความสามารถ ในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึง ข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็วและความคงทนของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. E-Learning ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างมากขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะ E-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น E-Learning จึงมีความสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ E-Learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี
8. E-Learning ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมากและเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ E-Learning ได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต E-Learning เท่าเดิมแต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

2.8.6 ข้อดีข้อเสียของการเรียนผ่านเว็บ

ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดี

1. เนื้อหาช่วยให้กับการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล
2. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน
3. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
4. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี

ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Webboard, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน
2. ไม่สามารถถือความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
3. ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้
4. ผู้เรียนและผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตทั้งด้านอุปกรณ์ทักษะการใช้งาน

2.8.7 ข้อควรคำนึงของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

2.8.7.1 ความพร้อมของอุปกรณ์และระบบเครือข่าย

เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพและทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่

2.8.7.2 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

ผู้เรียนและผู้สอน ต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่นๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน

2.8.7.3 ความพร้อมของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจและความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตั้งตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและศึกษาความรู้ใหม่ๆ

2.8.7.4 ความพร้อมของผู้สอน

ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหาและแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8.7.5 เนื้อหาบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกรับรู้ได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมและเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

2.8.8 ปัจจัยหลักที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดอีเลิร์นนิ่ง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.9 การเปรียบเทียบการเรียนการสอน

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างชั้นเรียนปกติกับชั้นเรียนออนไลน์

ชั้นเรียนปกติ	ชั้นเรียนออนไลน์
1. ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่	1. ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่
2. ปฏิบัติในห้องทดลอง หรือการปฏิบัติจริงในสถานการณ์	2. ใช้การเรียนรู้แบบโมดูล การใช้แบบจำลอง ออนไลน์ (online simulation)
3. ผู้เรียนค้นคว้าจากห้องสมุด หรือค้นหาจากสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ	3. ใช้การค้นหาผ่านทางเว็บ เช่น Search engine ต่างๆ
4. เรียนรู้จากการโต้ตอบหรือสนทนาในชั้นเรียน	4. ใช้ระบบกระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้การสนทนาดีกว่าในแง่สิ่งแวดล้อมที่เป็นชั้นเรียนปกติเมื่อผู้เรียนมีจำนวนมาก
5. ผู้เรียนนั่งฟังอาจารย์ผู้สอนบรรยายในชั้นเรียน	5. ใช้ระบบวีดิทัศน์ออนไลน์ผ่านทางเว็บเพจ ที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้หรือสามารถเก็บไฟล์ ไว้ดูเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

3.1 การออกแบบ

3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา

ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง เรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.2 คำอธิบายเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

เนื้อหาเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ผู้จัดทำได้นำเอาทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้กันบ่อยในพื้นฐาน เรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ได้แก่ นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัด อุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล อุปกรณ์วัดความเครียด และวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊ส และการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่างการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์วัดประเภทอื่นๆ ซึ่งได้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งของ ภาครัฐและเอกชนที่ใช้โครงสร้างหลักสูตร พุทธศักราช 2546 ในการจัดการศึกษาซึ่งจากคำอธิบาย เซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์ ได้นำมากำหนดจุดประสงค์รายวิชาและการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนออกเป็น 9 บท ดังนี้

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแบ่งได้ดังนี้

บทที่ 1 นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

บทที่ 2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ

บทที่ 3 อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน

บทที่ 4 อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ

บทที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล

บทที่ 6 อุปกรณ์วัดความเครียดและวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น

บทที่ 7 อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง

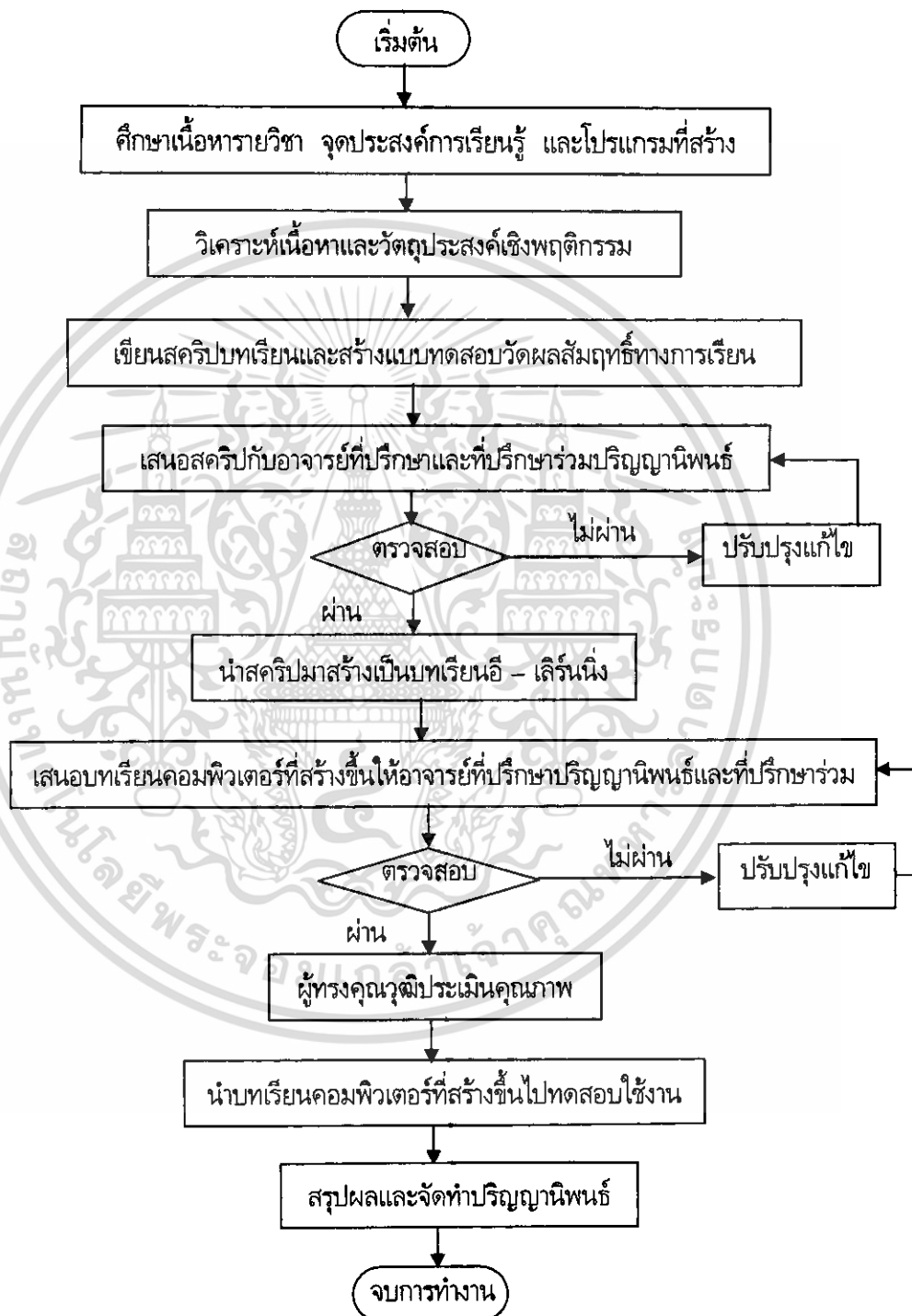
บทที่ 8 อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สและการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่าง

บทที่ 9 การประยุกต์ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การสร้างบทเรียน

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash MX

โปรแกรม Flash MX เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และ มัลติมีเดียต่างๆ ลักษณะของภาพที่ได้มีความสมจริงและสวยงาม อีกทั้งยังสามารถใส่ ActionScript เพื่อให้ ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียนได้ การสร้างบทเรียนสามารถทำได้ดังนี้

1. การเข้าโปรแกรม Flash MX ดังรูปที่ 3.2

1.1 Click mouse ที่ปุ่ม Start

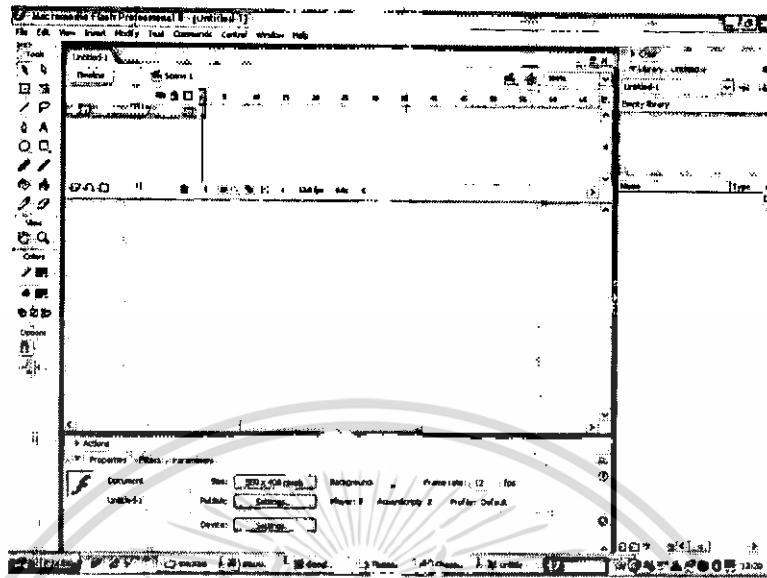
1.2 เลือกคำสั่ง Program>Macromedia>Macromedia Flash MX จะปรากฏหน้าต่าง
Macromedia Flash MX ขึ้น



รูปที่ 3.2 การเข้าโปรแกรม Flash MX

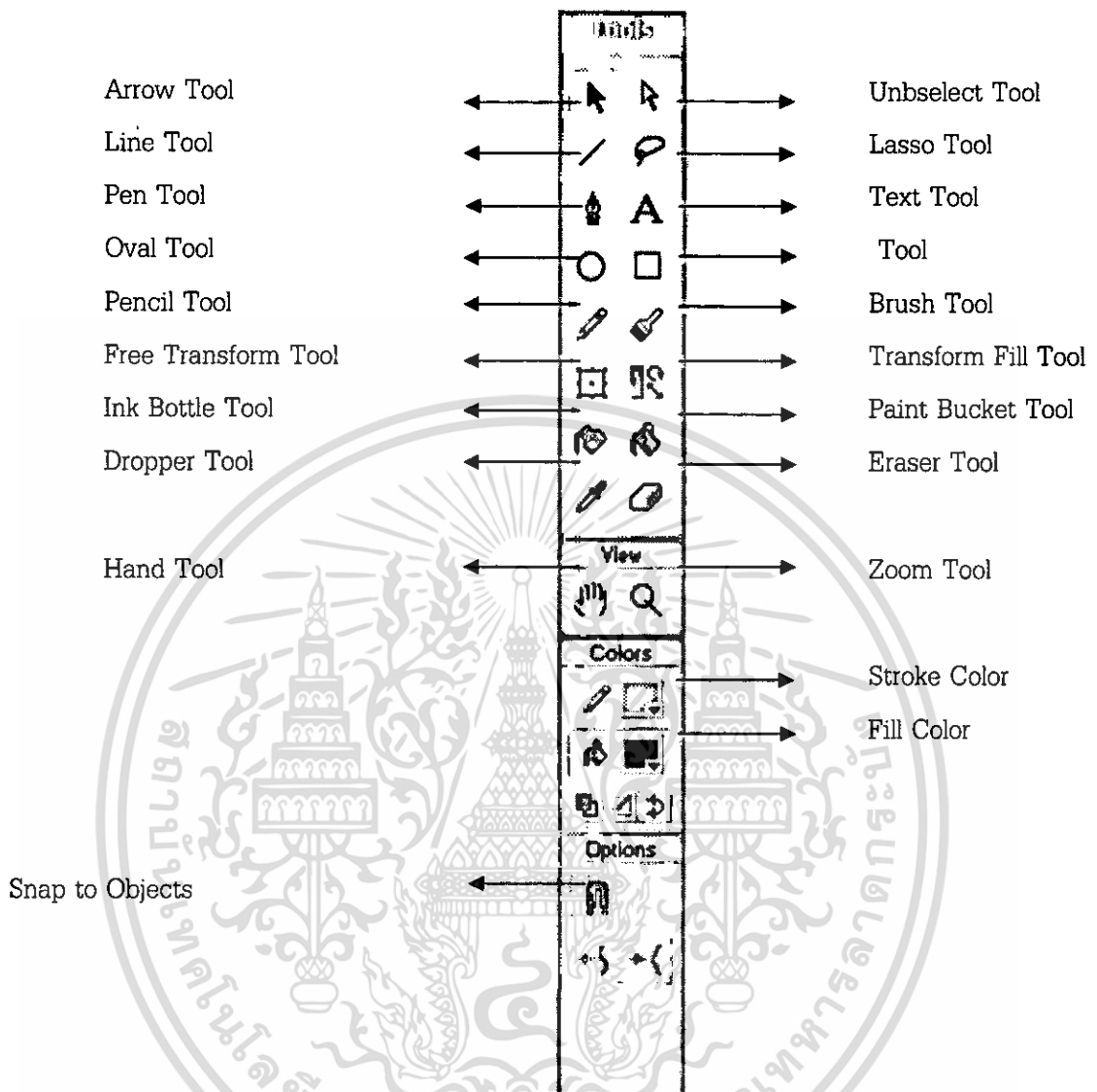
2. หน้าตาของโปรแกรม Flash MX จะแสดงเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา และรูปภาพเคลื่อนไหว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 หน้าต่างของโปรแกรม Flash MX

3. กลุ่มเครื่องมือ (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

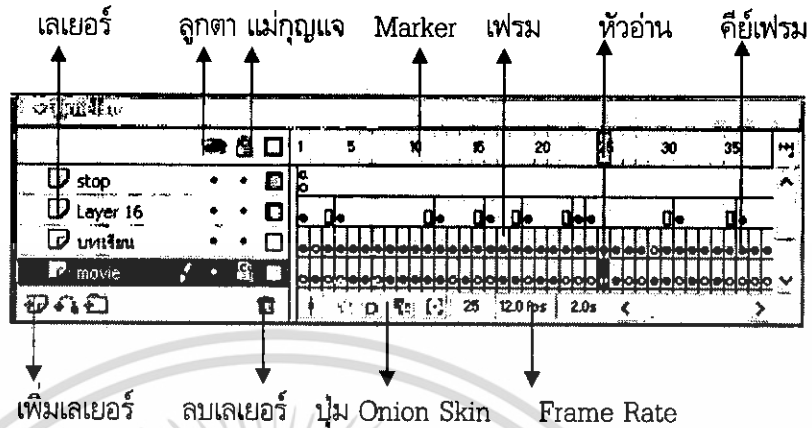
3. Line Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการลากเส้นให้เป็นเส้นตรง

4. Lasso Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งภาพได้อย่างอิสระ สามารถทำให้ภาพมี

ความนุ่มนวลมากขึ้น และมีความยืดหยุ่นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Pen Tool คือเครื่องมือที่ใช้ลากเส้น 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 เครื่องมือที่ใช้ย่อภาพและขยายภาพ
 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



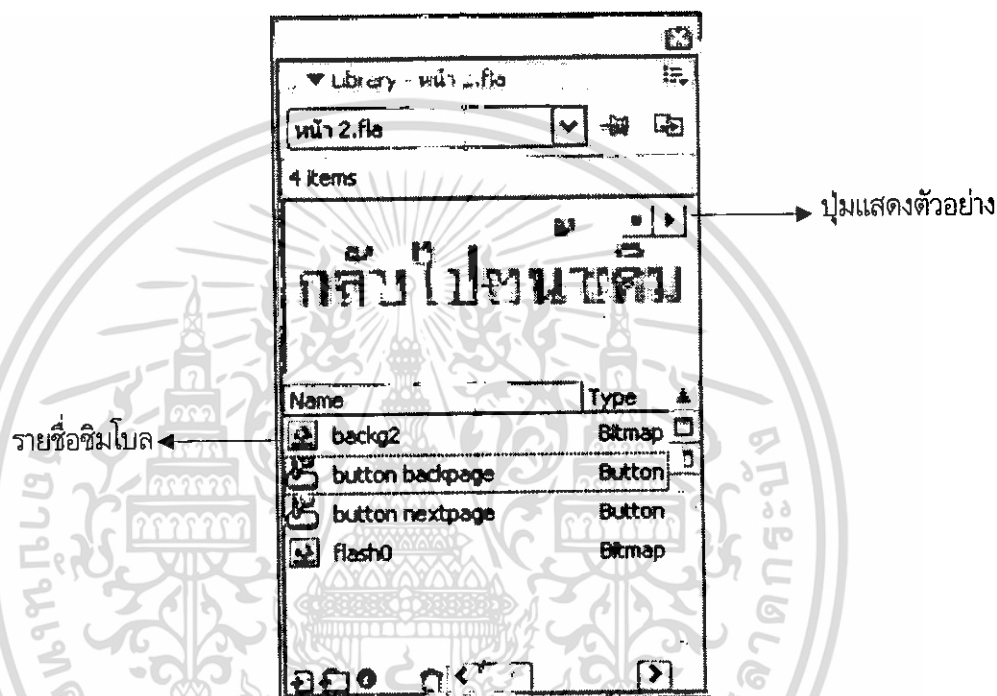
รูปที่ 3.5 หน้าต่าง Timeline

4.1 ส่วนประกอบของหน้าต่าง Timeline มีดังนี้

1. เลเยอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับแยกชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ของการสภากเคลื่อนไหว และควบคุมการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ของซิมเบิลและชั้นงาน
2. ปุ่ม Onion Skin คือ เครื่องมือที่มีคุณสมบัติของการแสดงภาพย้อนหลังแบบเฟรมต่อเฟรมอย่างเป็นลำดับ จะช่วยให้แก้ไขภาพเคลื่อนไหวในเฟรมที่ต้องการได้อย่างสะดวก
3. Marker คือ หมายเลขเฟรมจะหมายถึงลำดับของเฟรมที่เรียงกันไปเรื่อยๆ
4. หัวอ่าน คือ เครื่องมือที่ใช้บอกว่า ได้แสดงการเคลื่อนไหวอยู่ที่เฟรมใดในขณะนี้หากมีการแสดงมากกว่า 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. แมงกนูแจ คือ เครื่องมือที่ทำหน้าที่ลือกเลเยอร์ที่ต้องการ ไม่ให้เกิดการกระทำใดๆ ได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าต่างไลบรารี เมื่อสร้างขึ้นงานขึ้นมาแล้วทำการแปลงเป็นซิมไบล หรือการนำภาพจากนอกโปรแกรมเข้ามาในโปรแกรม Flash ภาพเหล่านั้นจะถูกบรรจุอยู่ในหน้าต่างไลบรารี ภาพที่สร้างขึ้นสามารถเคลื่อนไหวได้โดยปุ่มแสดงดังรูปที่ 3.6

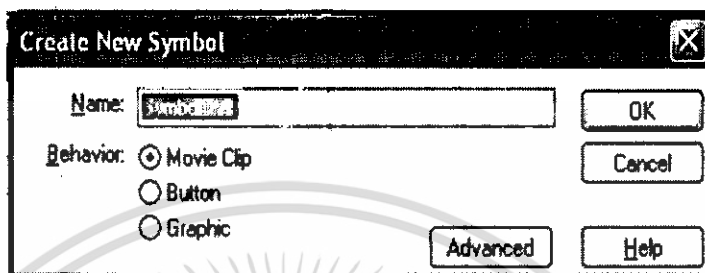


รูปที่ 3.6 หน้าต่างไลบรารี

- 5.1 ไอคอนต่างๆ ของซิมไบลที่อยู่ในหน้าต่างไลบรารีมีดังนี้
1. ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Graphic
 2. ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Movie Clip
 3. ไอคอนประจำตัวของซิมไบลประเภท Button
 4. ปุ่มสำหรับการสร้างซิมไบลใหม่
 5. ปุ่มสำหรับการกำหนดคุณสมบัติของซิมไบล
 6. ปุ่มสำหรับการสร้างโฟลเดอร์ใหม่
 7. ปุ่มสำหรับลบซิมไบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าต่างซิมโบล ใช้ในการกำหนดภาพว่า เป็นภาพแบบใดตามที่ต้องการ ประเภทของซิมโบล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมีการใช้งานที่เป็นลักษณะเฉพาะดังรูปที่ 3.7

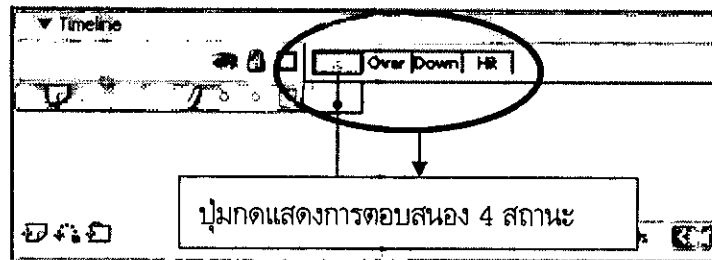


รูปที่ 3.7 หน้าต่าง Symbol

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button

สถานะ Up คือ ขณะที่เราส่ายยังไม่วางบนปุ่มถูกใช้เอาไว้บน Stage

สถานะ Over คือ ขณะที่เมาส์วางบนปุ่มโดยที่ไม่มีการกด

สถานะ Down คือ ขณะที่เมาส์กำลังกดลงไปทีปุ่มและยังไม่ทำการปล่อย

สถานะ Hit คือ ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจากกดลงไปให้อยู่ในสถานะเดิม

7. หน้าต่างซีน (Scene) ใช้ในการสร้างเรื่องราวที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือเรื่องราวต่างกันได้

1 เรื่อง อาจประกอบด้วยซีนหลายๆ ซีน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 หน้าต่างซีน

7.1 ส่วนประกอบของหน้าต่างซีนมีดังนี้

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

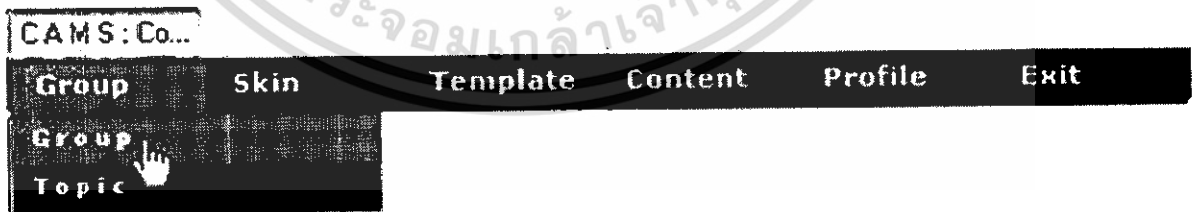
3.4 การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้วยระบบ cams

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



รูปที่ 3.10 หน้าจอการ Login เพื่อเข้าสู่บทเรียน

จากนั้นสร้าง Group ชื่อรายวิชาเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ที่เมนู Group คลิกที่ Create New Parent Group จะมีไฟล์เดอร์ขึ้นมา พิมพ์ "เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์" จากนั้นคลิก Create Group จะมีชื่อเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เพิ่มขึ้นมาในรายการ Group ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การสร้าง Group ของบทเรียน

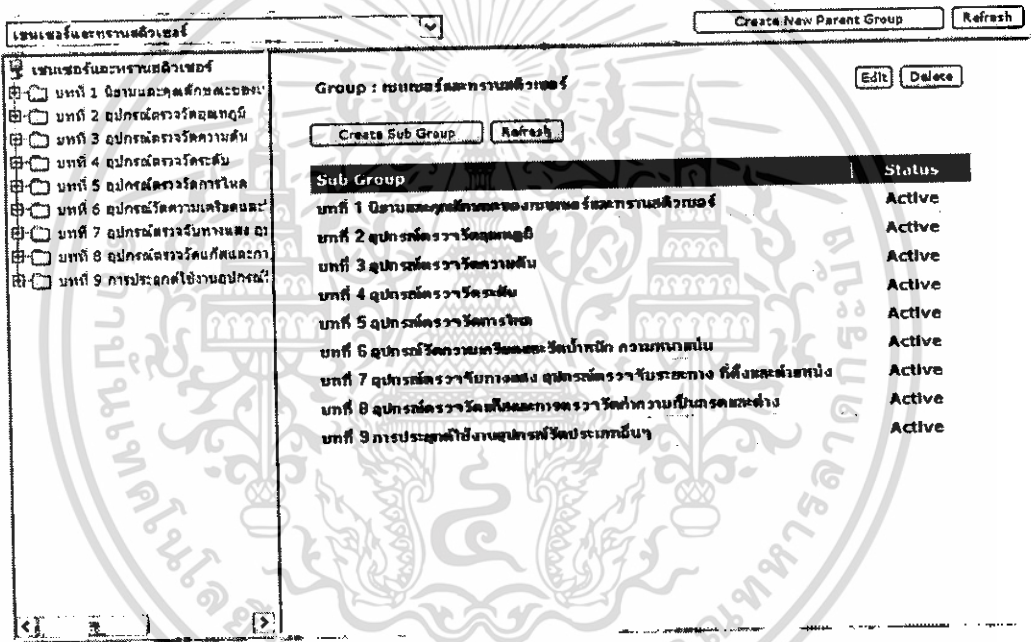
จากนั้นจะทำการคลิกที่ชื่อเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ แล้วคลิกที่ Create Sup Group เพื่อสร้าง Sup Group บทเรียนทั้ง 9 บท ดังนี้

บทที่ 1 นิยามและคุณลักษณะของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

บทที่ 2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ

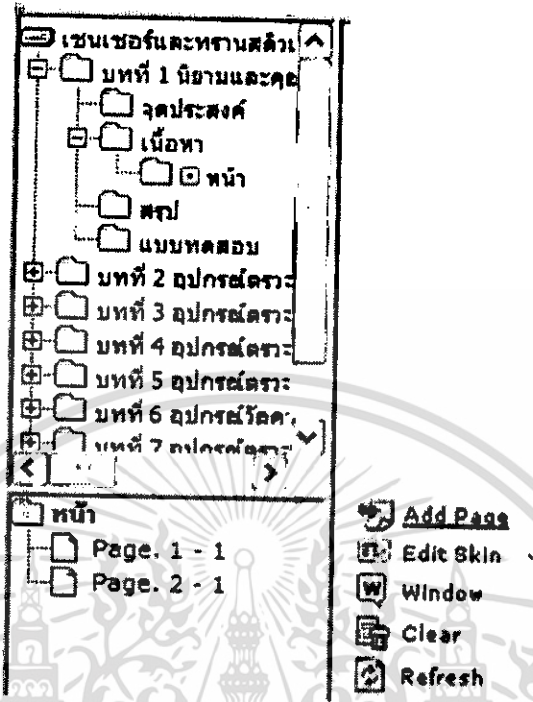
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทที่ 3 อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน
 - บทที่ 4 อุปกรณ์ตรวจวัดระดับ
 - บทที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดการไหล
 - บทที่ 6 อุปกรณ์วัดความเครียดและวัดน้ำหนัก ความหนาแน่น
 - บทที่ 7 อุปกรณ์ตรวจจับทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับระยะทาง ที่ตั้งและตำแหน่ง
 - บทที่ 8 อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สและการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและด่าง
 - บทที่ 9 การประยุกต์ใช้งาน
- ดังรูปที่ 3.12



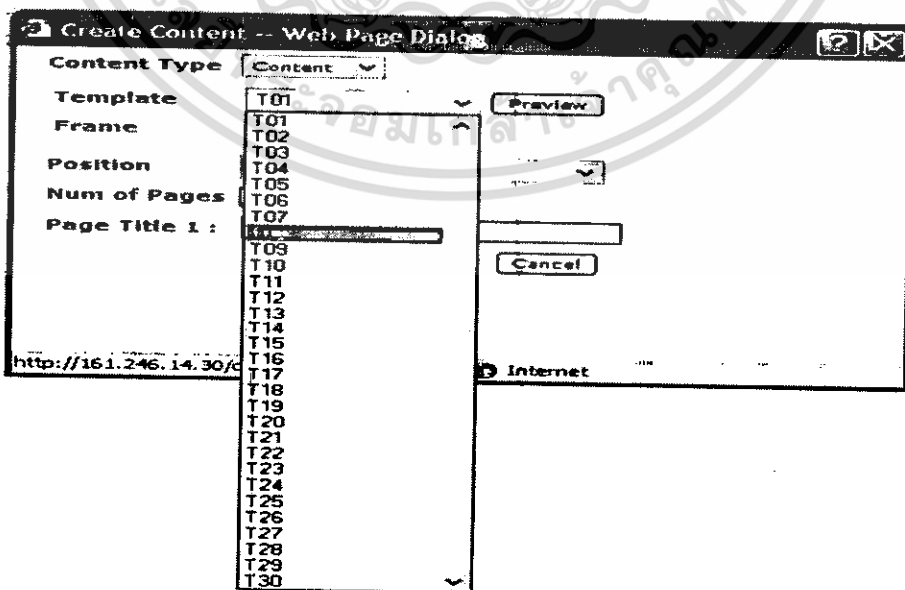
รูปที่ 3.12 เมื่อสร้าง Group ของบทเรียนเสร็จ

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



รูปที่ 3.13 การสร้างหน้าในส่วนของเนื้อหาในบทเรียน

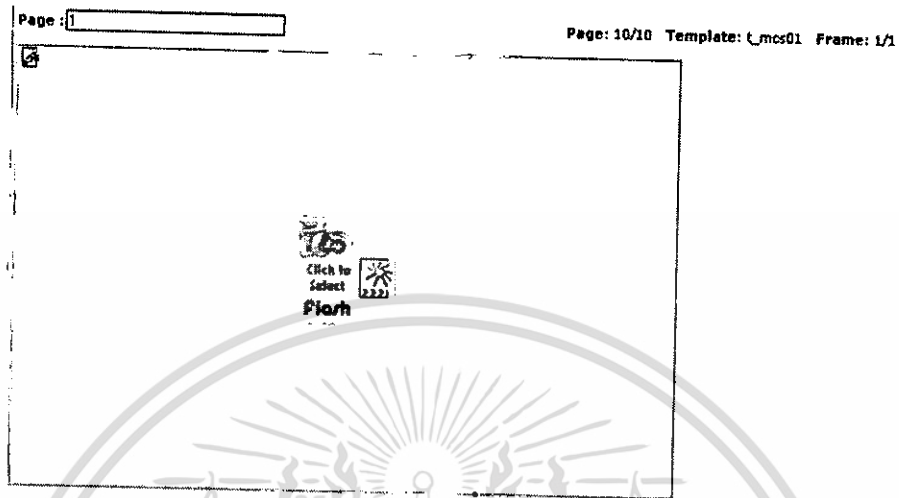
เลือกชนิดเป็น Content แล้วเลือก Template ที่ต้องการจากนั้นคลิก Next ดังรูปที่ 3.14 การสร้างเนื้อหาในบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์นั้น จะใช้ Template T08 เพราะ Template T08 เป็น Template ที่รองรับตัวสร้างเนื้อหาที่สร้างขึ้นจาก Flash MX



รูปที่ 3.14 การสร้าง Template

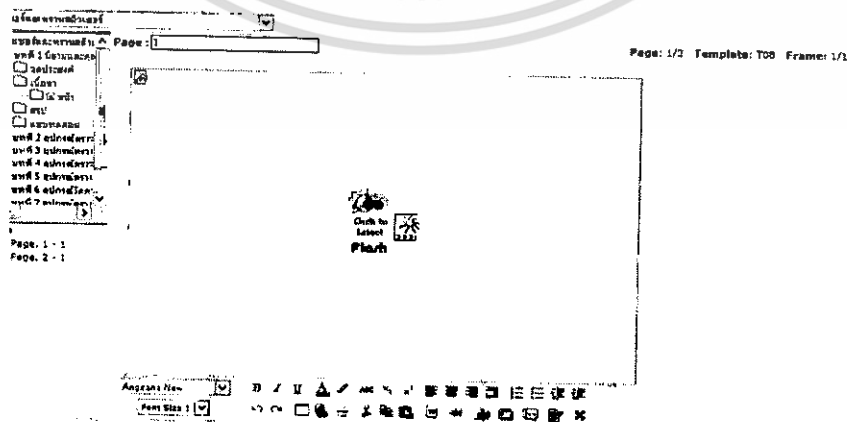
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 แต่จะปรากฏเป็นชื่อไฟล์ขึ้นมาแทน แล้วคลิกที่ UPLOAD จากนั้นจะมีไฟล์ .swf เพิ่มขึ้นมา คลิกไฟล์ที่เพิ่มขึ้นมา เพื่อทำการอัปโหลดไฟล์หน้านั้นไปยังบทเรียน ออกจากเมนู Media Library กลับมายังหน้าหลัก แล้วกดปุ่ม Save ที่มุมขวาของจอภาพ ทำตามขั้นตอนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะทำการอัปโหลดเนื้อหาในบทเรียนเสร็จสมบูรณ์ รูปที่ 3.16 จะแสดงเมนูส่วนประกอบทั้งหมดของการสร้างเนื้อหาบทเรียน



รูปที่ 3.16 ลักษณะของหน้าต่าง Template เมื่อทำการอัปโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ เมื่อผู้ใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 การสร้างแบบทดสอบ

คลิกเมนู Content เลือก Authoring/Pre Production เลือก Group เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ แล้วเลือกหัวข้อที่ต้องการสร้างแบบฝึกหัด 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

Question	Choice	Scr

Total Score 0

รูปที่ 3.18 การสร้าง Page ชนิดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

The screenshot displays a user interface for creating a multiple-choice question. It includes a large text box for the question, a toolbar with text formatting options (bold, italic, underline, text color, background color, font face, font size), and fields for 'Image', 'Score', and 'Choice'. The 'Choice' section contains five radio buttons, each followed by a text input field for an option. At the bottom right, there are two buttons: 'Add Question' and 'Cancel'.

รูปที่ 3.19 การพิมพ์คำถามและคำตอบ

เมื่อพิมพ์คำถามและคำตอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว คลิก Add Question

3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

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

5 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในระดับ ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

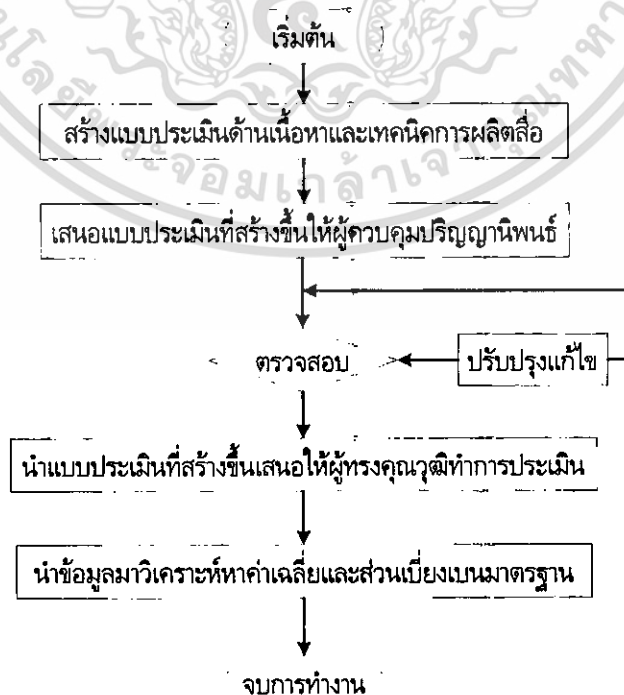
- 4 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ดี
- 3 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ปานกลาง
- 2 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ พอใช้
- 1 คะแนน คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับ ควรปรับปรุง

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

3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.20 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ ห้านำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง สามารถหาได้จากสูตรการหาค่าเฉลี่ย ดังนี้

สูตรการหาค่าเฉลี่ยคือ

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

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

3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน

สำหรับบทเรียนได้จัดทำขึ้น เพื่อเป็นการเสริมความรู้ในเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์มีเนื้อหามาก และเป็นกรยากที่จะทำความเข้าใจในเวลาเรียนในห้องเรียนได้อย่างรวดเร็วโดยไม่มีการทบทวนเนื้อหา ดังนั้นผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญ จึงจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ขึ้นได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน และการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียน ผู้จัดทำได้นำแบบประเมินของ โรเบิร์ต กาเย มาเป็นฟอร์มตัวอย่างในการทำแบบฟอร์มให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการประเมินบทเรียน ซึ่งลักษณะตัวอย่างของแบบฟอร์มการประเมินผล มีลักษณะดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง เรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ 1. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 2. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน						
ส่วนเนื้อหา 3. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4. ความถูกต้องของเนื้อหา 5. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม 6. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ สอนต่างๆ ได้ 7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 8. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา						
ส่วนสรุป 9. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา						
รวมคะแนน						

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

การทดลองเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ การทดลองเป็นการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยการประเมินผลด้านคุณภาพบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา 3 ท่าน และตรวจสอบคุณภาพด้านการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยอาจารย์ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

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

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX ได้บรรจุไว้ที่ <http://161.246.14.31/cams/> ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมายังเนื้อหาเดิมได้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบหนึ่งบท จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบทที่มีในแต่ละบทเรียน เพื่อทำการประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละบทมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าไม่มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นผู้สอนจะสามารถทราบได้โดยการวัดผลจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และจะทำให้ผู้สอนสามารถทำการสอนให้ใหม่ได้อีก

4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ที่ได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 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. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4	5	5
2. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน	4	5	5
ส่วนเนื้อหา			
3. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	5	5
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	3	4	5
5. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	3	5	4
6. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ไม่ได้	2	5	4
7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	3	5	5
8. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	3	5	5
ส่วนสรุป			
9. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5
สรุปคะแนน	27	43	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ 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	ท่านที่ 3
ด้านกราฟิกและการออกแบบ			
1. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม	4	4	5
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5	5	4
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	5
5. สีของภาพมีความเหมาะสม	4	4	4
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4	4	5
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน	4	4	5
ด้านเทคนิค			
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	5	5	4
9. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5	5	5
10. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว	4	4	5
สรุปคะแนน	45	45	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับคุณภาพ
1. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	3.67	ดี
2. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน	4.67	ดีมาก
3. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	3.67	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	ดี
5. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	ดี
6. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้	3.67	ดี
7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	ดี
8. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	4.33	ดี
9. แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.07	ดี

จากผลการทดลองที่ได้จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ทราบว่าในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 4.07$) อยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายการทราบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก คือ รายการที่ 2 มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ($\bar{x} = 4.67$) รองลงมา มีจำนวน 8 รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ รายการที่ 1 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่ายเมนูไม่สับสน ($\bar{x} = 3.67$) รายการที่ 3 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{x} = 3.67$) รายการที่ 4 ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{x} = 4.00$) รายการที่ 5 ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม ($\bar{x} = 4.00$) รายการที่ 6 บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนต่างๆ ได้ ($\bar{x} = 3.67$) รายการที่ 7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{x} = 4.33$) รายการที่ 8 ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา ($\bar{x} = 4.33$) และรายการที่ 9 แบบทดสอบท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา ($\bar{x} = 4.33$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

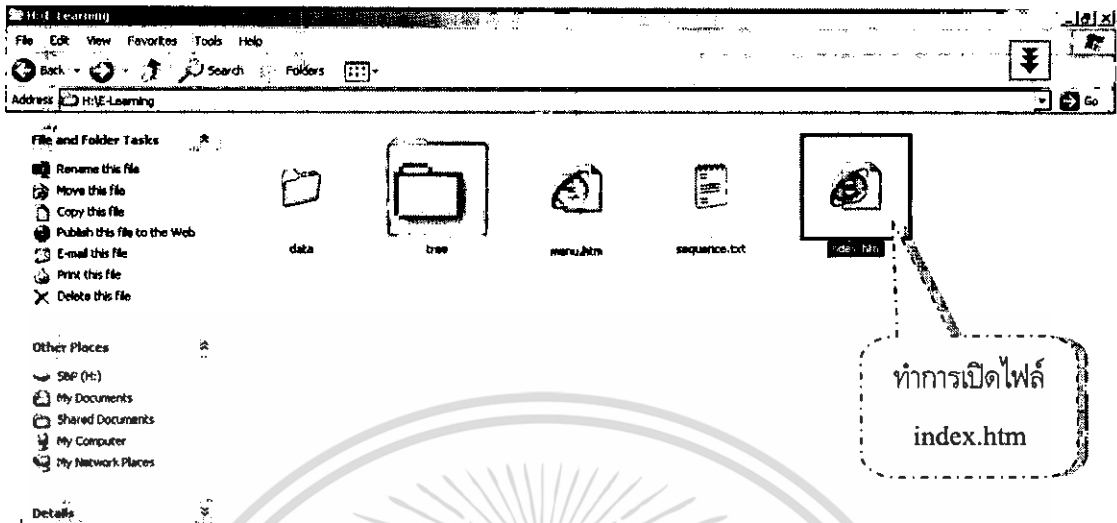
รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	ดีมาก
5. สีของภาพมีความเหมาะสม	4.00	ดี
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.33	ดี
7. บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน	4.33	ดี
8. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.67	ดีมาก
9. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	ดีมาก
10. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว	4.33	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.57	ดีมาก

จากผลการทดลองที่ได้จากการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทราบว่าในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 4.57$) อยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายการทราบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 5 รายการ สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ รายการที่ 2 ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ($\bar{x} = 4.67$) รายการที่ 3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ($\bar{x} = 5.00$) รายการที่ 4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ($\bar{x} = 5.00$) รายการที่ 8 บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ($\bar{x} = 4.67$) และรายการที่ 9 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม ($\bar{x} = 5.00$) ลองลงมา มีจำนวน 5 รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ รายการที่ 1 การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม ($\bar{x} = 4.33$) รายการที่ 5 สีของภาพมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.00$) รายการที่ 6 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย ($\bar{x} = 4.33$) รายการที่ 7 บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน ($\bar{x} = 4.33$) และรายการที่ 10 ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว ($\bar{x} = 4.33$)

4.5 วิธีการใช้งานโปรแกรมของบทเรียน

1. ทำการใส่ CD-ROM ที่ได้ทำการบรรจุบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์เสร็จเรียบร้อยแล้วลงในเครื่อง
2. ทำการเปิดไฟล์ index.htm จากแผ่น CD-ROM ขึ้นมาดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 วิธีการเปิดบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง จากแผ่น CD-ROM

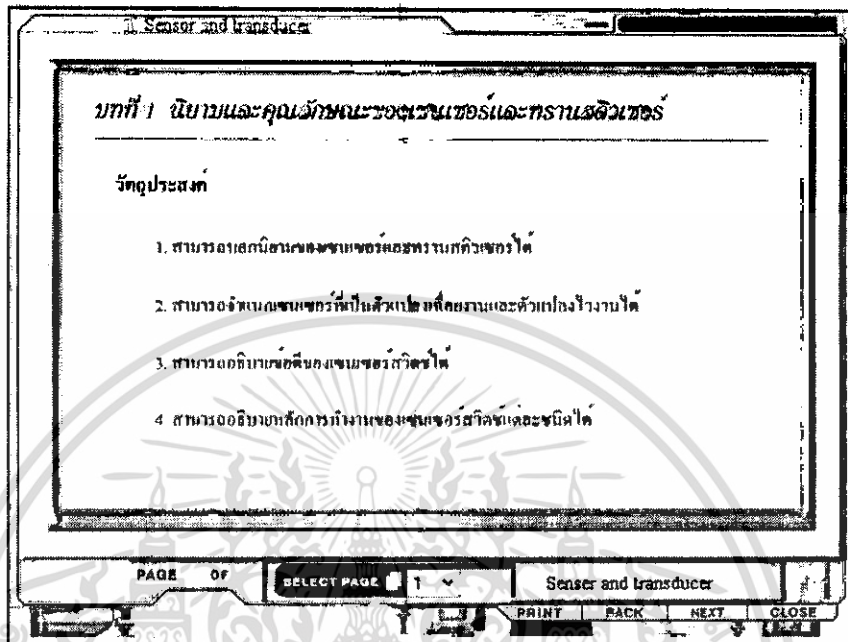
3. เลือกบทเรียนที่จะเรียน ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

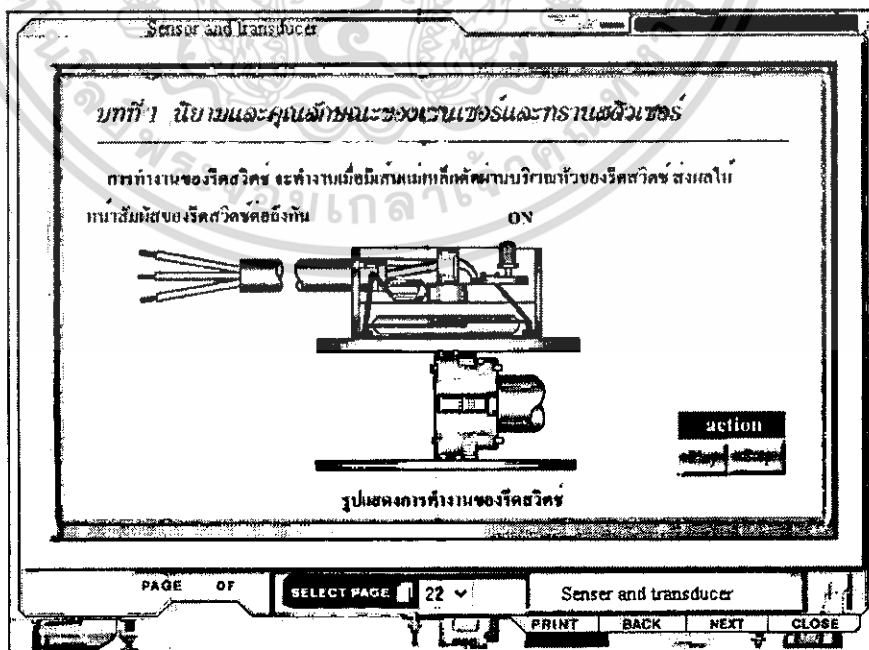
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้เลือกบทเรียนที่จะทำการศึกษา ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

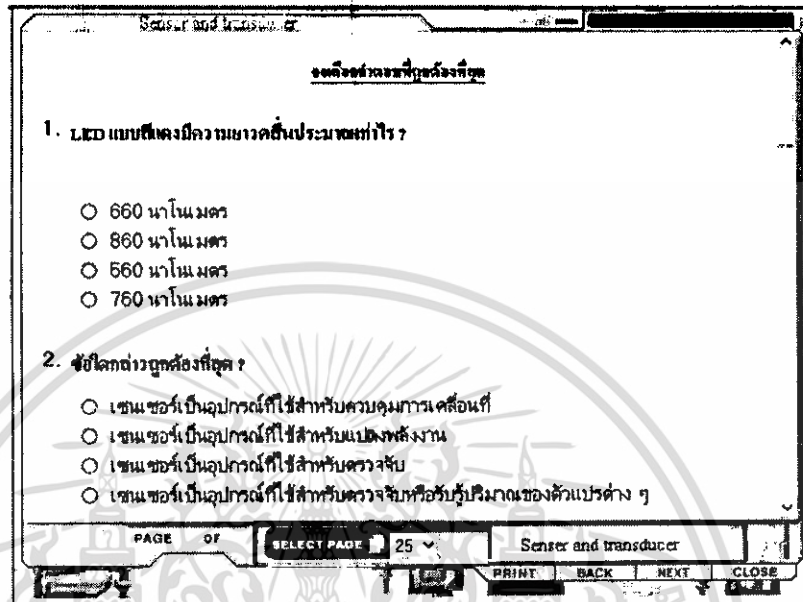
5. ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างบทเรียน

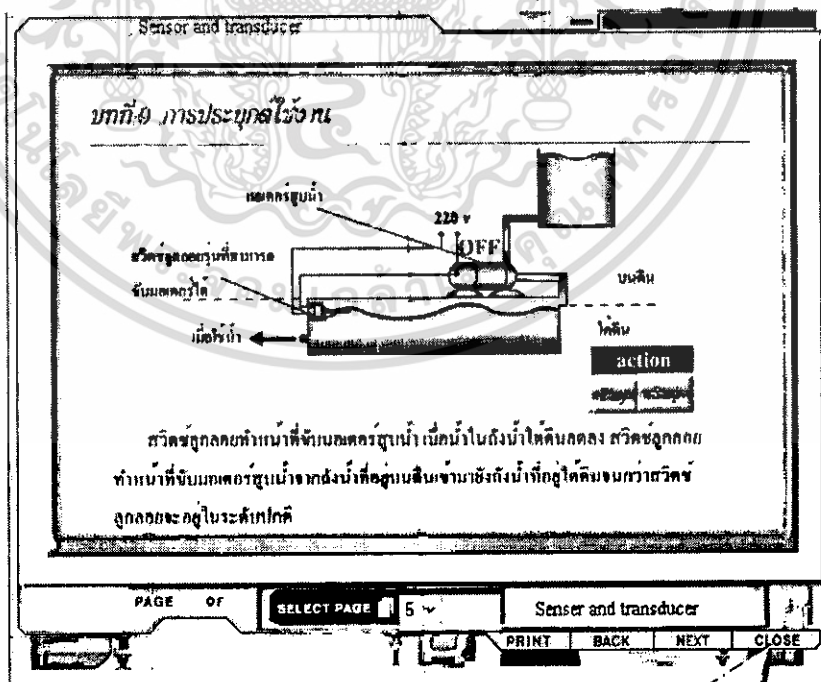
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อทำการศึกษามทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละบทแล้วก็จะมีแบบทดสอบหลังเรียนให้ทำการทดสอบ ซึ่งจะอยู่ที่ท้ายบทเรียนแต่ละบท ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังบทเรียน

7. วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้โดยเลือกคลิกที่ปุ่ม Close ดังรูปที่ 4.6



คลิกที่ปุ่ม Close

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ เป็นบทเรียนที่สามารถศึกษาผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้ทำให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจในเรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปภาพที่มีการเคลื่อนไหว สีสันทึ่สวยงาม ทำให้เป็นที่น่าตื่นตาตื่นใจแก่ผู้เรียนและผู้สนใจ ไม่ทำให้ผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายในการเรียนเนื่องจากเนื้อหาที่มีจำนวนมาก สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการสอนในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายเป็นหลัก บทเรียนอีเลิร์นนิ่งยังสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนได้ และยังทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ดี เพราะอีเลิร์นนิ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อ สื่อสารผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนที่ไม่กล้าถามผู้สอนในห้องเรียน ได้มีโอกาสถามผู้สอนในส่วนที่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้การถามคำถามผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนมีจำนวนมากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะทำให้ผู้สอนสอนเนื้อหาในส่วนนั้นอีกครั้ง หรือทำการปรับปรุงวิธีการสอนในรูปแบบใหม่ให้ดียิ่งขึ้น

ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ผู้จัดทำได้สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX เพราะโปรแกรม Flash MX สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ดี รูปแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งถูกบรรจุไว้ที่ <http://161.246.14.30/cams/> ในส่วนของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาของบทเรียน เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ จำนวน 9 บท ในบทเรียนแต่ละบทจะมีภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน และทำให้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปกลับมาในส่วนของเนื้อหาเดิมที่ต้องการจะศึกษาใหม่อีกครั้งได้ และเมื่อเรียนจบแต่ละบทแล้วจะมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทำเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมา ซึ่งแบบทดสอบท้ายบทเรียนจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันทีที่ผู้เรียนส่งคำตอบไปตรวจ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบถูกต้องได้ 1 คะแนน และทำผิดจะได้ 0 คะแนน

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาของบทเรียน และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาของบทเรียนทราบว่าในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายการทราบว่า รายการที่ 2 มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจนเป็นรายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาจำนวน 8 รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่ายเมนูไม่สลับซับซ้อน เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วๆ ไปได้ การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา และแบบทดสอบท้ายบท สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ส่วนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทราบว่าในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายการทราบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 5 รายการ คือ ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี และความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม ลองลงมา มีจำนวน 5 รายการด้วยกัน คือ การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม สีของภาพมีความเหมาะสม ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย บทเรียนมีลักษณะจูงใจต่อผู้เรียน และความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. **ปัญหา** เมื่อทำการบรรจุเนื้อหาลงในระบบที่ใช้สำหรับสร้างเนื้อหา พบว่าระบบเกิดปัญหาบ่อยมาก
แนวทางแก้ไข ทำการปิดโปรแกรมแล้วรอสักครู่ ทำการเข้าโปรแกรมใหม่
2. **ปัญหา** การสร้างบทเรียนผ่านทางระบบ cams จะต้องทำให้เสร็จทั้งหมดก่อนที่จะนำไปบรรจุลงใน CD-ROM เพื่อนำไปใช้งานได้
แนวทางแก้ไข ต้องทำไฟล์ Flash ให้เสร็จทุกบทแล้วจึงทำการอัปโหลดบทเรียนขึ้น
3. **ปัญหา** เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จและบรรจุลงในระบบ cams แล้วหากพบว่ามีส่วนที่ต้องแก้ไขในส่วนของบทเรียนแล้วนั้นจะไม่สามารถแก้ไขในส่วนที่เป็นระบบของ lms ได้
แนวทางแก้ไข จะต้องทำการอัปโหลดบทเรียนในส่วนที่แก้ไขแล้วนั้นลงในระบบ cams ใหม่
4. **ปัญหา** เมื่อนำส่วนที่แก้ไขอัปโหลดลงไปในระบบ cams แล้ว จะต้องทำการบรรจุเข้าไปในแผ่น CD-ROM ใหม่ ส่วนบทเรียนตัวเดิมก็จะไม่สามารถลบได้
แนวทางแก้ไข จะต้องทำการตรวจสอบบทเรียนทุกบทก่อนนำไปทำการอัปโหลดลงในระบบ
5. **ปัญหา** การอัปโหลดไฟล์ Flash ลงไปในระบบ cams จะต้องตั้งชื่อไฟล์ Flash ให้ยาวประมาณ 5-6 ตัวอักษร มิฉะนั้นจะไม่สามารถอัปโหลดไฟล์ Flash เข้าไปได้
แนวทางแก้ไข จะต้องตั้งชื่อไฟล์ Flash ให้ยาวประมาณ 5-6 ตัวอักษร จึงจะสามารถอัปโหลดไฟล์ Flash เข้าไปได้

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. ปรับปรุงการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและมีความน่าสนใจแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น
2. ปรับปรุงในส่วนเนื้อหาของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น



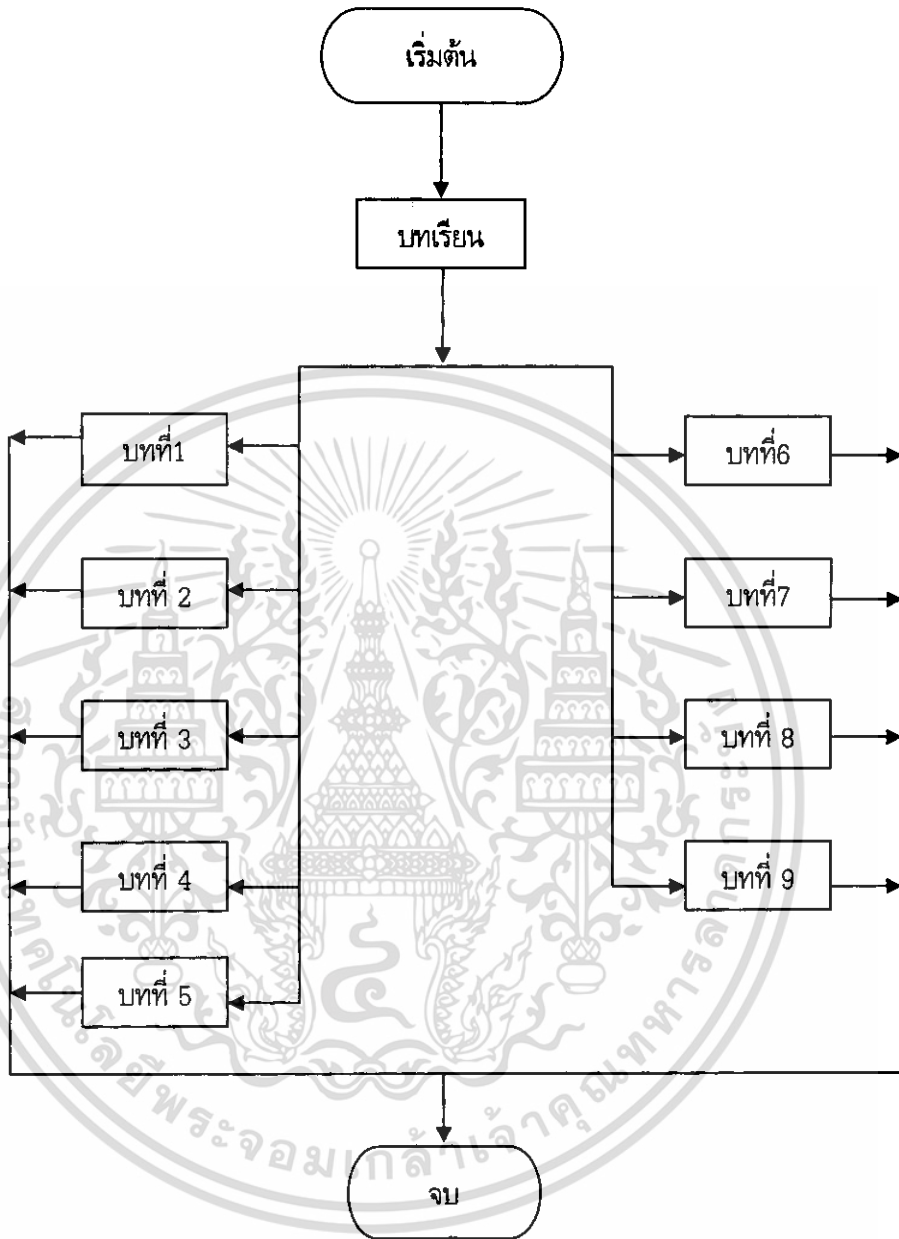
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กำพล ลีลาภรณ์. 2544. **Advanced Flash**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น จำกัด.
- กฤษณะ สถิต. 2545. **คู่มือการใช้งาน Flash MX ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์.
- दनัย ม่วงแก้ว. 2549. **Flash 8 Workshop**. นนทบุรี : โอดีซีฯ.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาทจรัสแสง. 2545. **อีเลิร์นนิ่ง**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- ถนอมพร เลาทจรัสแสง. 2545. **E-learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ**.
กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.
- วรพงษ์ ตั้งศรีรันต์. 2548. **เซิร์ฟเวอร์และทรานสดิวเซอร์ : ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในระบบการวัดและระบบควบคุม** กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2548. **Flash MX สร้างแอนิเมชันบนเว็บอย่างมืออาชีพ** กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ไมโนย เมตกรุณจิตต์ และวุฒิพงศ์ พงศ์สุวรรณ. 2539. **Macromedia Flash 5 Advance**. กรุงเทพฯ : ซอฟต์แวร์ปาร์ค.
- ยุทธชัย รุจิวิมล. 2537. **Macromedia Flash MX**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : SUCCESS MEDIA.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ฟังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบมีทั้งหมด 8 บท ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แบบทดสอบบทที่ 1

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจจับ
- เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงาน
- เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่
- เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจจับหรือรับรู้ปริมาณของตัวแปรต่าง ๆ

2. ทรานสดิวเซอร์ หมายถึง

- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานความร้อน
- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานความเย็น
- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานจากรูปแบบหนึ่งเป็นพลังงานอีกรูปแบบหนึ่ง
- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานปริมาณของตัวแปร

3. ตัวแปรแบบไวงาน มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า

- ทรานสดิวเซอร์ตัวกระทำ
- ทรานสดิวเซอร์ไฟฟ้า
- ทรานสดิวเซอร์ตัวนำ
- ทรานสดิวเซอร์ตรวจวัด

4. ทรานสดิวเซอร์ตัวกระทำ หมายถึง

- ทรานสดิวเซอร์ที่นำไปวัดปริมาณ
- ทรานสดิวเซอร์ที่นำไปวัดปริมาณไฟฟ้า
- ทรานสดิวเซอร์ที่นำไปวัดปริมาณของพลังงาน
- ทรานสดิวเซอร์ที่นำไปตรวจวัดปริมาณของตัวแปรใด ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตัวแปรแบบเฉื่อยงานหรือเรียกอีกอย่างว่า

- ทรานสดิวเซอร์ตัวนำ
- ทรานสดิวเซอร์ตัวถูกกระทำ
- ทรานสดิวเซอร์ตัวกระทำ
- ทรานสดิวเซอร์ตัวรับ

6. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับการแยกประเภทของทรานสดิวเซอร์ทางไฟฟ้า

- ความต้านทานเป็นตัวแปลงแบบไวงาน
- การเหนี่ยวนำเป็นตัวแปลงแบบไวงาน
- ไฟโรอิเล็กทริกเป็นตัวแปลงแบบเฉื่อยงาน
- ความจุเป็นตัวแปลงแบบเฉื่อยงาน

7. ทรานสดิวเซอร์จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณที่ได้รับให้อยู่ในรูปแบบใด

- สัญญาณความถี่
- สัญญาณแสง
- สัญญาณไฟฟ้า
- สัญญาณเสียง

8. โฟโตสวิตช์ คือ

- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานความร้อน
- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานปริมาณของตัวแปร
- อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการตรวจจับ โดยอาศัยหลักการส่งและการรับแสง
- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานจากรูปแบบหนึ่งเป็นพลังงานอีกรูปแบบหนึ่ง

9. LED แบบสีเขียวมีความยาวคลื่นประมาณเท่าไร

- ๕ 560 นาโนเมตร
- ๖ 660 นาโนเมตร
- ๗ 760 นาโนเมตร
- ๘ 860 นาโนเมตร

10. LED แบบสีแดงมีความยาวคลื่นประมาณเท่าไร

- ๖ 560 นาโนเมตร
- ๕ 660 นาโนเมตร
- ๗ 760 นาโนเมตร
- ๘ 860 นาโนเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 แบบฟอร์มการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๒๐๒๓

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิจิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ตจอ. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 1. นายปิยะพงษ์ | หุ้มประเสริฐ | รหัสประจำตัว 48035561 |
| 2. นายเชษฐกุล | สินเจริญ | รหัสประจำตัว 48035578 |
| 3. นายศุภฤกษ์ | เตียงมจิตต์ | รหัสประจำตัว 48035583 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราวศรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 303

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง "บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์" ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|----------------|-------------|-----------------------|
| 1. นายปิยะพงษ์ | ห่มประเสริฐ | รหัสประจำตัว 48035561 |
| 2. นายเวชกุล | สินเจริญ | รหัสประจำตัว 48035578 |
| 3. นายศุภฤกษ์ | เสริญจิตต์ | รหัสประจำตัว 48035583 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 3๐3

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพต่อการเรียนการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพต่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอี-ลิรน์นิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 1. นายปิยะพงษ์ | ท่อมประเสริฐ | รหัสประจำตัว 48035561 |
| 2. นายเวชกุล | สินเจริญ | รหัสประจำตัว 48035578 |
| 3. นายศุภฤกษ์ | แสงยมจิตต์ | รหัสประจำตัว 48035583 |

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/303

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ตจถ. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายปิยะพงษ์ ทุมประเสริฐ รหัสประจำตัว 48035561
2. นายเวชกุล ตินเจริญ รหัสประจำตัว 48035578
3. นายศุภฤกษ์ เสงี่ยมจิตต์ รหัสประจำตัว 48035583

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/303

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์พิชญ์สินี มะโน

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-ลิรน์นิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 1. นายปิยะพงษ์ | ทูนประเสริฐ | รหัสประจำตัว 48035561 |
| 2. นายเวชกุล | สินเจริญ | รหัสประจำตัว 48035578 |
| 3. นายศุภฤกษ์ | เสงี่ยมจิตต์ | รหัสประจำตัว 48035583 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชวี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 303

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์อมรรชัช ชัยชนะ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เชิญเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ "บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 1. นายปิยะพงษ์ | ทุมประเสริฐ | รหัสประจำตัว 48035561 |
| 2. นายเวชกุล | สินเจริญ | รหัสประจำตัว 48035578 |
| 3. นายศุภฤกษ์ | เตจี่ยมจิตต์ | รหัสประจำตัว 48035583 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

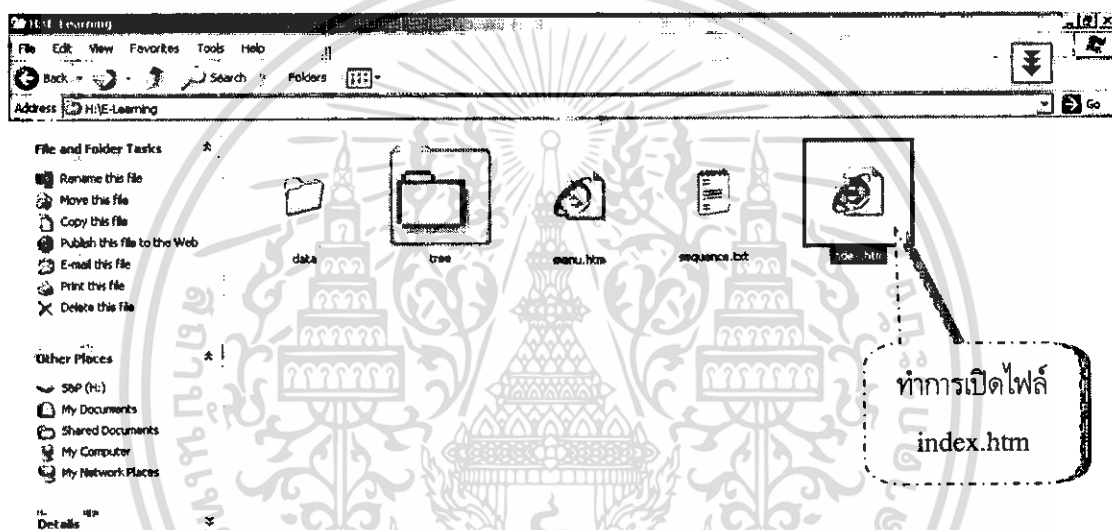


ภาคผนวก จ
คู่มือการใช้งาน
บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วยการใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนศึกษาดังนี้

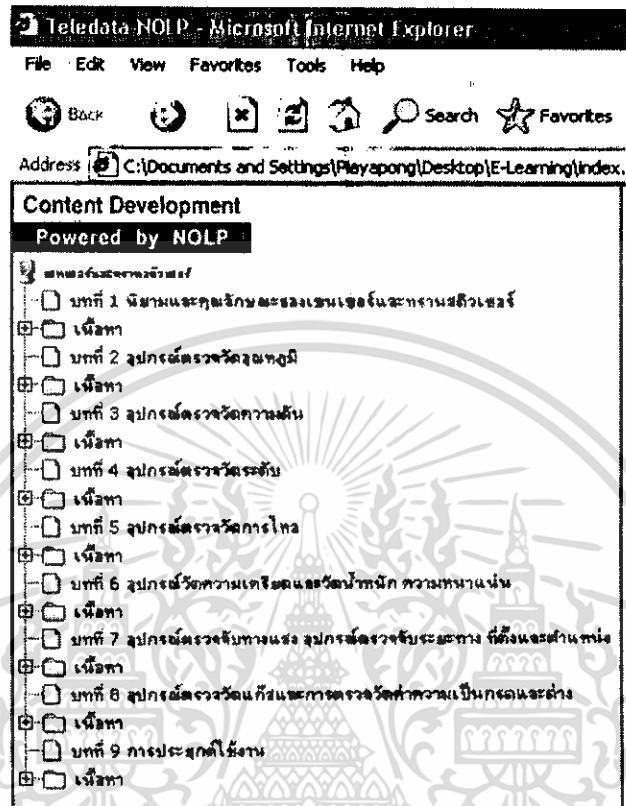
1. ทำการใส่ CD-ROM ที่ได้ทำการบรรจุบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์เสร็จเรียบร้อยแล้วลงในเครื่อง
2. ทำการเปิดไฟล์ index.htm จากแผ่น CD-ROM ขึ้นมาดังรูปที่ จ.1



รูปที่ จ.1 วิธีการเปิดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากแผ่น CD-ROM

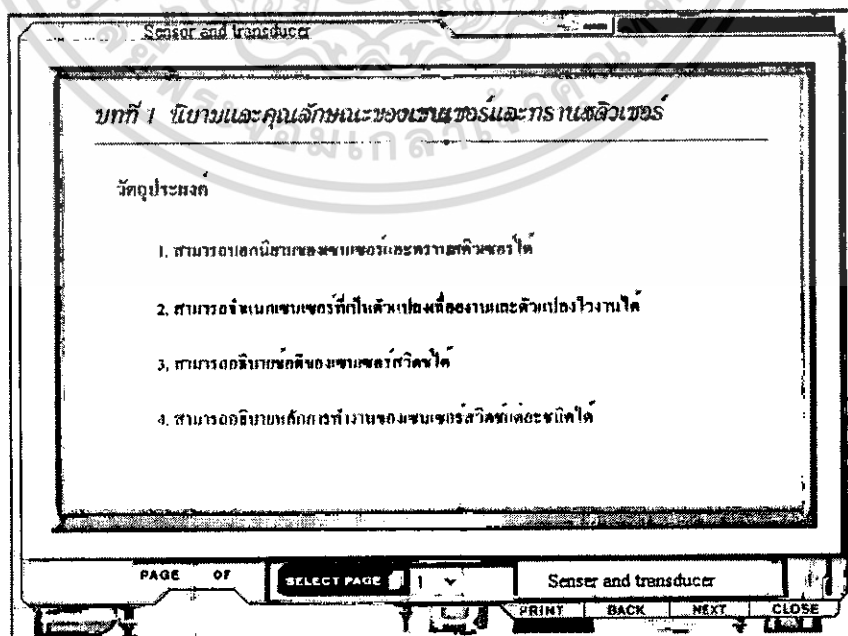
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกบทเรียนที่จะเรียน ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

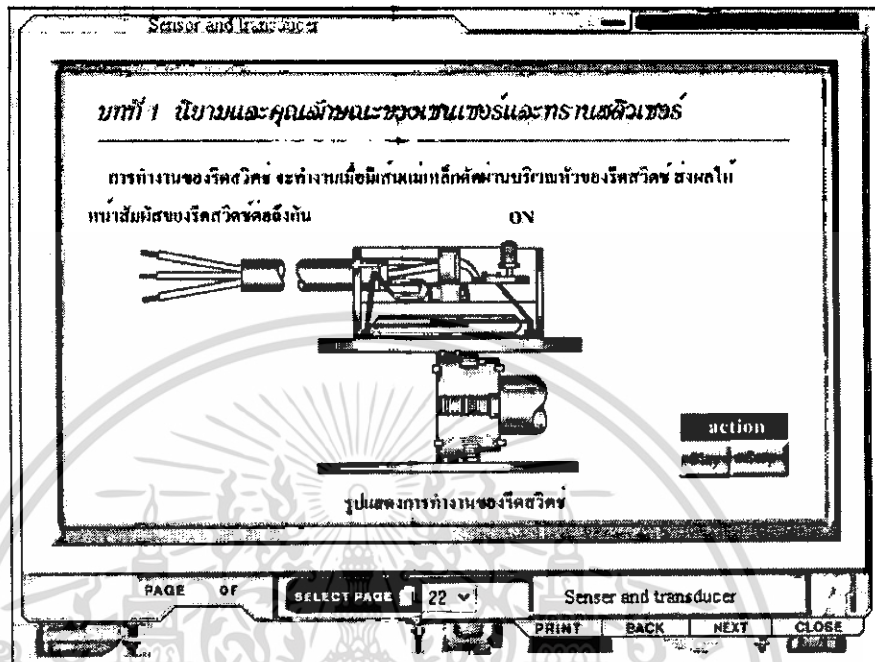
4. ให้เลือกบทเรียนที่จะทำการศึกษา ดังรูปที่ จ.3



รูปที่ จ.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

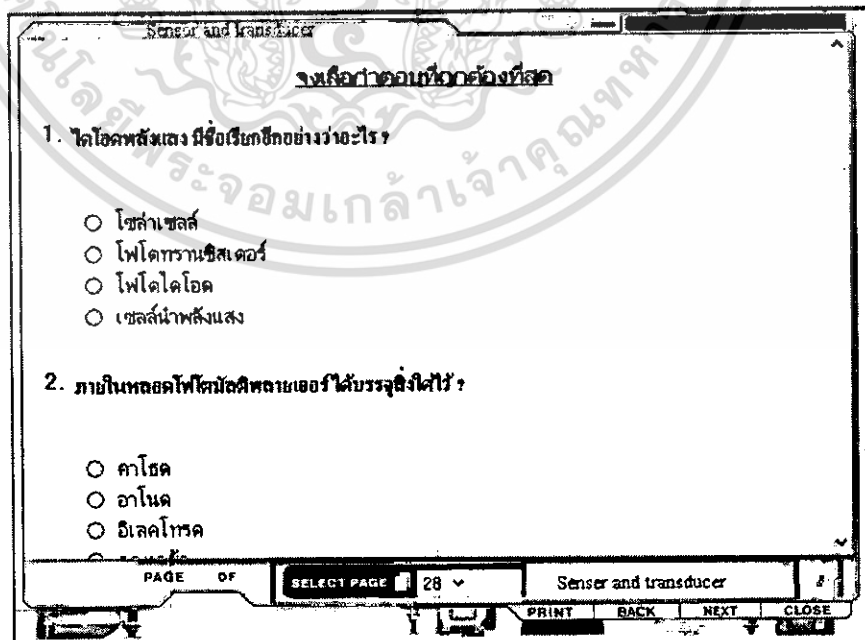
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ดังรูปที่ จ.4



รูปที่ จ.4 ตัวอย่างบทเรียน

6. เมื่อทำการศึกษบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะมีแบบทดสอบหลังเรียนให้ทำการทดสอบ ซึ่งจะอยู่ท้ายบทเรียนแต่ละบท ดังรูปที่ จ.5



รูปที่ จ.5 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

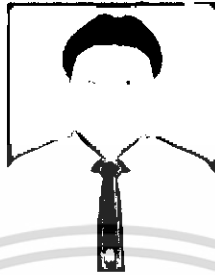
7. วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้โดยเลือกคลิกที่ปุ่ม Close ดังรูปที่ ๑.6



รูปที่ ๑.6 ตัวอย่างการออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ
วัน เดือน ปีเกิด	23 ตุลาคม 2527
ภูมิลำเนา	25/1 หมู่ 6 ต.สนามจันทร์ อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดสนามจันทร์
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวิทยาราชภัฏรังสรรค์
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนวิทยาราชภัฏรังสรรค์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมฉบัง
ปริญญาตรี	สาขาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ท้อได้..แต่ห้ามถอยต้องทำวันนี้ให้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายเวชกุล สันเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	14 มกราคม 2527
ภูมิลำเนา	41 เขตลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนอัสสัมชัญอ้อมนนท์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนพรตพิทยพยัต จังหวัดกรุงเทพมหานคร
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนพรตพิทยพยัต จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ปริญญาตรี	สาขาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	อย่าเพิ่งเชื่อถ้ายังไม่ได้ลงมือทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายศุภฤกษ์ เสงี่ยมจิตต์
วัน เดือน ปีเกิด	12 กรกฎาคม 2527
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 69 หมู่ 3 ต.คลองขุด อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดพนมพนาวาส
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวัดประชาบำรุงกิจ
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนวิทยาราชภัฏรังสรรค์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมฉบัง
ปริญญาตรี	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	จุดหมายอยู่ที่ใด...จะต้องเดินไปให้ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้