



## ปริญญานิพนธ์

บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

**E-LEARNING ON FIBER OPTICAL COMMUNICATION**



ร/พ.

จ ๒๓๔๖

๑๕๔๙

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 75141  
วัน,เดือน,ปี..... 24 ต.ค. 2550

b. 118 11287  
i.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง  
E-Learning On Fiber Optical Communication

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรม Flash ซึ่งนำมาทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการเรียนการสอน วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง
3. เพื่อสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
4. เพื่อทดสอบคุณภาพของการเรียนการสอนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
5. เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้จริง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาโปรแกรม Flash มาทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
2. สามารถออกแบบบทเรียนวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง
3. ได้บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
4. ได้ทดสอบคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
5. ได้นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	
นักศึกษา	นายจักรี	ดำดวงโรม
	นายศรายุทธ	ภักดีรัตน์
	นางสาวสุนิศา	สิงห์ทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อมรชัย	ชัยชนะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี
หลักสูตร	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2549	

### บทคัดย่อ

ปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ซึ่งบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงหรือนำมาใช้เป็นบทเรียนเสริมในวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนอยู่ด้วยทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากมีข้อได้เปรียบทางด้านข้อความ ภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรม Flash นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ ในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาพร้อม 10 บท คือ บทนำ , หลักการเบื้องต้นของแสง , เส้นใยแสง , การสร้างเส้นใยแสง , เคเบิลเส้นใยแสงและการเชื่อมต่อ , อุปกรณ์กำเนิดแสง , อุปกรณ์รับแสง , ระบบการสื่อสารเส้นใยแสง , อุปกรณ์ขยายแสงและอุปกรณ์แสงแบบรวม , การมัลติเพล็กซ์สัญญาณทางแสง ซึ่งแต่ละบทจะมีแบบฝึกหัดก่อนเรียนและแบบฝึกหัดท้ายบท บทละ 10 ข้อ เป็นลักษณะตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

บทเรียนนี้ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.76$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.49$ ) ทำให้บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพ สามารถทำการตอบสนองให้กับผู้เรียนและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

<b>Thesis Title</b>	E-Learning On Fiber Optical Communication	
<b>Students</b>	Mr.Jugree	Dumduangrom
	Mr.Sarayut	Phakdeerat
	Miss.Sunisa	Singthong
<b>Advisor</b>	Mr.Amornchai	Chaichana
<b>Co-Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Sirirat	Petsangsri
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education	
<b>Program in</b>	Telecommunication Engineering	
<b>Academic Year</b>	2006	

### ABSTRACT

This thesis present about E-Learning On Fiber Optical Communication. This E-Learning can be used for a lesson in Fiber Optical Communication. The learners can study by themselves. It can make more efficiency for the student. It's also included , moving , graphic (Flash Program) , interesting lesson There are Basic of instruction , Fundamentals Of Light , Optical Fiber , Implementation Of Optical Fibers , Optical Fiber Cables And Connections , Optical Source Devices , Optical Detector Devices , Optical Fiber Communication Systems , Optical Amplification And Integrated Optics Devices , Optical Multiplexr . There are 10 multiple choice exercises at before and the end of each lesson.

This lesson has been approved by professional person. There is an average grade ( $\bar{x} = 3.76$ ) and technical material product in an average drade ( $\bar{x} = 4.49$ ). This E-Learning could be used as an instruction effectively and could help the learners gain more motivation in the course.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้น เนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านอาจารย์อมรชัย ชัยชนะ , ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรีและอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านเป็นอย่างมากที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนถึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ และในการจัดทำปริญญาพนธ์ฉบับนี้ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและสำนักหอสมุดกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณสำหรับพวกเราที่ได้ให้การสนับสนุนทุกอย่างทางด้านการศึกษาตลอดจนถึงปัจจุบัน และสุดท้ายต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้เสมอมา และเสมอไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	1
1.3 สมมติฐานของการจัดทำโครงการ	1
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 การศึกษาหลักสูตรวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	4
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต	5
2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต	5
2.3.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต	5
2.3.3 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต	6
2.4 เวิลด์ไวด์เว็บ (Word Wide Web:WWW)	7
2.4.1 ความหมายของเวิลด์ไวด์เว็บ	7
2.4.2 คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับเวิลด์ไวด์เว็บ	7
2.4.3 แหล่งกำเนิดคำนิยามของเวิลด์ไวด์เว็บ	7
2.4.4 เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์	8
2.5 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต	8
2.6 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.7 ความหมายของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)	12
2.8 บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning),คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการสอนบนเว็บ (WBI)	13
2.8.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	13
2.8.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) และ (WBI)	14
2.8.3 มิติการนำเสนอเนื้อหา	15
2.8.4 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน	15
2.8.5 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)	16
2.9 ระบบบริหารการเรียนหรือ Learning Management System	20
2.10 การใช้งานโปรแกรม Flash 8 เบื้องต้น	21
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	26
3.1 การออกแบบ	26
3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา(Course Analysis)	26
3.1.2 การสร้าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง	27
3.2 การสร้างบทเรียน	38
3.3 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash 8	40
3.3.1 สร้างสคริปต์เนื้อหา	40
3.3.2 กำหนดขนาดของโปรแกรม Flash 8	40
3.3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Flash 8	42
3.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	47
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	51
4.1 วิธีดำเนินการทดลอง	51
4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง	51
4.3 คุณภาพของบทเรียน	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา	52
4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ	53
บทที่ 5 บทสรุป	54
5.1 สรุป	54
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	55
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงานของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	56
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	58
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	65
ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	70
ประวัติผู้แต่ง	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายชื่อเวปไซต์เวปเซอร์ฟเวอร์ที่สำคัญ	8
2.2 แถบคำสั่ง	21
3.1 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 1 บทนำ	28
3.2 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 2 หลักการเบื้องต้นของแสง	29
3.3 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 3 เส้นใยแสง	30
3.4 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 4 การสร้างเส้นใยแสง	31
3.5 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 5 เคเบิลเส้นใยแสงและการเชื่อมต่อ	32
3.6 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 6 อุปกรณ์กำเนิดแสง	33
3.7 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 7 อุปกรณ์รับแสง	34
3.8 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 8 ระบบการสื่อสารเส้นใยแสง	35
3.9 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 9 อุปกรณ์ขยายแสงและอุปกรณ์แสงแบบรวม	36
3.10 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง บทที่ 10 การมัลติเพล็กซ์สัญญาณทางแสง	37
3.11 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงด้านเนื้อหา	49
3.12 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงด้านการผลิตสื่อ	50
4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	52
4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หน้าต่างการทำงานหรือเวที	22
2.2 หน้าต่างควบคุมการแสดงผล	22
2.3 Panel Tran form	23
2.4 Panel Color Mixer	23
2.5 Panel Properties	24
2.6 Panel Action	24
2.7 การกำหนด Action ให้กับ Frame	25
2.8 Actions Object	25
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	39
3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash 8	40
3.3 เตรียมการสร้างชิ้นงานใหม่	42
3.4 การสร้างตัวอักษร	43
3.5 หน้าต่าง Properties	43
3.6 ตัวอย่างการสร้างตัวอักษร	44
3.7 การแสดงผล	44
3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button	45
3.9 ตัวอย่างการสร้างปุ่มกด	46
3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง go to And Play ในการเชื่อมโยง	46
3.11 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ	48
4.1 ผังงานการทดลอง	51
ก.1 ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	57
ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน	60
ข.2 หน้าจอการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก	61
ข.3 หน้าหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	61
ข.4 หน้าสารบัญบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	62
ข.5 หน้าบทนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	62
ข.6 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	63

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.7 แบบทดสอบก่อนเรียน	63
ข.8 เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง	64
ข.9 แบบทดสอบหลังเรียน	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ทั้งของรัฐและเอกชนต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ความคล่องตัว และความรวดเร็วในระบบการศึกษาก็เช่นกัน สิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนนั้นดียิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวมทั้งยังมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียนอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวผู้จัดทำเห็นว่าถ้าได้มีการนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

### 1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

คณะผู้จัดทำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาและนักศึกษาที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียนในเวลาเรียน ได้เข้ามาศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม ซึ่งบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง จะแบ่งมีเนื้อหาย่อยออกเป็น 10 บท โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบมีระบบและน่าสนใจ ซึ่งสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

### 1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผ่านการเรียนและทำแบบทดสอบในโครงการนี้แล้ว ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง โดยบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง จะผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับผลการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.5

## 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงตามหลักสูตรปริญญาตรี
2. การนำเสนออี-เลิร์นนิ่งสามารถเลือกหัวข้อที่จะศึกษาเองได้
3. มีแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
4. มีการนำเสนอโดยใช้ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

## 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้จะเข้าไปในลักษณะของซอฟต์แวร์เพียงอย่างเดียว ซึ่งการทำงานระยะแรกเริ่มต้นจากการศึกษาเนื้อหารายวิชาและโปรแกรมที่จะสร้างบทเรียน หลังจากนั้นก็ทำการเขียนสคริปบทเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เมื่อได้แล้วก็นำสคริปมาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง เมื่อโครงการเสร็จเรียบร้อยจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งต่อไป

## 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิทินพันธกิจฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการรวมทั้งยังกล่าวถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตและประโยชน์ของการทำปฏิทินพันธกิจในครั้งนี้

บทที่ 2 ประกอบด้วยทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโครงการซึ่งประกอบด้วยความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ความหมายของอี-เลิร์นนิ่ง องค์ประกอบของอี-เลิร์นนิ่ง ระบบการบริหารการเรียนการใช้งานโปรแกรม Flash 8 เบื้องต้น

บทที่ 3 การออกแบบการสร้างและการทำงาน อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียนการสร้างและการทำงานของโปรแกรม การใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน รวมทั้งหลักการทำงานโดยรวมของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง การใช้งานของโปรแกรมเป็นการหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

บทที่ 5 บทสรุป ผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหารวมทั้งการพัฒนาโครงการ

ภาคผนวก ก แผนการทำงานการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข ประกอบด้วยคู่มือการใช้งานและตัวอย่างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใย  
แสง

ภาคผนวก ค ตัวอย่างใบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสงจาก  
ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ง หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้น  
ใยแสง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้เป็นทฤษฎีและการหลักการ การศึกษาหลักสูตรวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงที่นำมาสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งซึ่งจะมีความหมายและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนโดยผ่านโปรแกรมที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 2.2 การศึกษาหลักสูตรวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง รหัสวิชา 03310120 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2537 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2532) โดยจะมีเนื้อหาประกอบด้วย บทนำเกี่ยวกับการสื่อสารเส้นใยแสง ชนิดของเส้นใยแสง คุณลักษณะในการส่งสัญญาณของเส้นใยแสง วิธีการผลิตเส้นใยแสง การเชื่อมต่อเส้นใยแสง อุปกรณ์กำเนิดแสง อุปกรณ์รับแสง และอุปกรณ์แสงอื่นๆ ระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง และการนำไปใช้

เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 10 บทเรียน ดังนี้

- บทที่ 1 บทนำ
- บทที่ 2 หลักการเบื้องต้นของแสง
- บทที่ 3 เส้นใยแสง
- บทที่ 4 การสร้างเส้นใยแสง
- บทที่ 5 เคเบิลเส้นใยแสงและการเชื่อมต่อ
- บทที่ 6 อุปกรณ์กำเนิดแสง
- บทที่ 7 อุปกรณ์รับแสง
- บทที่ 8 ระบบการสื่อสารเส้นใยแสง
- บทที่ 9 อุปกรณ์ขยายแสงและอุปกรณ์แสงแบบรวม
- บทที่ 10 การมัลติเพล็กซ์สัญญาณทางแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

### 2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบต่างชนิด รวมทั้งสายเคเบิลผู้ใช้จำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์ และเครื่องมือช่วยในการสื่อสารต่างๆ ในวิชาการ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) หมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารจะถูกส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก และไม่ได้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ แต่เป็นสิ่งที่รวมไปด้วยคอมพิวเตอร์ สายเคเบิล และคนจำนวนมากในแง่มุมทางด้านอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พูดคุยกับเครื่องอื่นได้โดยใช้ข้อกำหนดที่เรียกว่า TCP/IP เป็นกฎเกณฑ์ที่กำหนดวิธีการที่ข่าวสารจะถูกส่งไประหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อกำหนดที่เรียกว่า โพรโตคอล (Protocol) ของการสื่อสารจะอนุญาตให้ต่างชนิดกันให้เป็นระบบปฏิบัติการต่างกันสามารถติดต่อกันได้

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

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

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

### 2.3.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตได้เริ่มต้นในยุคสงครามเย็น โดยกระทรวงกลาโหมอเมริกัน (Us Department of Defense : DOD) และองค์การการป้องกันประเทศของอเมริกา (Armed-Forces Research Project Agency : ARPA) ได้ก่อตั้ง ARPAnet เพื่อทดลองติดตั้งระบบเครือข่ายของหน่วยงานทางทหารในปี ค.ศ. 1969 เพื่อใช้เป็นหน่วยเตือนภัยที่เกิดจากการคุกคามของประเทศโซเวียต (ล่มสลายไปแล้วและแยกเป็นเอกราช) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศน้อยใหญ่ได้กว่าสิบประเทศ) มีการตั้งสมมติฐานว่าในกรณีที่เกิดการโจมตีของข้าศึกและมีหน่วยงาน ถูกทำลายไป ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยงานนั้นก็คงต้องถูกทำลายไปด้วย แต่ถ้ามีการกระจายหน่วยเก็บรักษา ข้อมูลหรือให้ข้อมูลที่ถูกเก็บรักษานั้นสามารถย้ายไปเก็บยังหน่วยงานอื่นได้ หน่วยงานที่เหลือต้องทำหน้าที่ แทนหน่วยงานที่ได้รับความเสียหาย หมายความว่าถึงแม้หน่วยงานนั้นจะถูกข้าศึกทำลายไปจนหมดสิ้นแล้ว แต่ข้อมูลข่าวสารที่สำคัญยังสามารถเดินทางไปยังจุดหมายอื่นได้ โดยให้ทำการบรรจุข่าวสารที่สำคัญลงไปในแฟ้มเก็บชนิดหนึ่ง แล้วให้คอมพิวเตอร์จัดส่งข้อมูลนั้นไปยังจุดหมายที่ระบุในแฟ้มเก็บ ความสำคัญในการ ส่งข้อมูลไม่ขึ้นอยู่กับเครือข่าย แต่ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลเริ่มต้นในการทดลองมีศูนย์ คอมพิวเตอร์ (เฉพาะที่ใช้ทางการทหารและวิทยาศาสตร์) เพียงไม่กี่แห่ง ผลการทดลองติดตั้งประสบความสำเร็จเกินความคาดหมายเพราะเพียงในระยะเวลาไม่กี่ปีต่อมา ระบบเครือข่ายเพื่อการทหารแห่งนี้มีส่วนร่วม ในการติดต่อข่าวสารและข้อมูลให้กับหน่วยงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์หลายแห่ง เป็นการขยาย ความรู้ความสามารถให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี จากที่ความมุ่งหมายเพียงเพื่อการทหารและสงครามเท่านั้น ได้มีการพัฒนาระบบเครือข่ายให้มีขีดความสามารถในการทำงานที่ดียิ่งขึ้นมีการขยายศูนย์คอมพิวเตอร์เข้า เชื่อมโยงเพื่อให้ข้อมูลและข่าวสารเพิ่มมากขึ้นจากไม่กี่ศูนย์ฯ ในระยะเริ่มต้น กลายมาเป็นหลายศูนย์ฯ จากไม่กี่ประเทศมาเป็นร้อยกว่าประเทศทั่วโลกในปัจจุบัน และสิ่งที่สำคัญคือการขยายผลจากเพื่อการสงครามมา เป็นเพื่อความรู้อิทธิพล และสันติภาพ จากระบบเครือข่ายเล็กๆ มีผู้ใช้เพียงไม่กี่คนกลายมาเป็นระบบ เครือข่ายที่ยิ่งใหญ่และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในแต่ละวันมีผู้ใช้บริการจากระบบเครือข่ายนี้กว่า 30 ล้านคน ทุกวันนั้นก็ยังมีการจัดตั้งและเชื่อมต่อกับศูนย์คอมพิวเตอร์ใหญ่ๆ อยู่เสมอ ทำให้สามารถเรียกระบบเครือข่ายนี้ ได้อย่างภาคภูมิใจว่าระบบเครือข่ายระหว่างประเทศ (International Network) หรือ อินเทอร์เน็ต (Internet) การที่ระบบอินเทอร์เน็ตกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันนั้นเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของระบบที่ เรียกว่า เวิลด์ไวด์เว็บ มีวัตถุประสงค์มุ่งทำให้การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายนี้ง่ายขึ้น ลดขั้นตอน ความยุ่งยาก ใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่งใดๆ ลงไปและมีความเป็นมิตรกับผู้ใช้

### 2.3.3 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

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

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นที่ยอมรับทั้งบริการและเครื่องมือ สำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากร และองค์กร (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์.

## 2.4 เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW)

### 2.4.1 ความหมายเวิลด์ไวด์เว็บ

เวิลด์ไวด์เว็บ หรือ WWW หรือ W3 หรือเรียกกันสั้นๆ ว่าเว็บ (Web) เป็นรูปแบบหนึ่งของระบบเชื่อมโยงเครือข่ายข่าวสาร ใช้ค้นคว้าข้อมูลข่าวสารบนอินเทอร์เน็ตจากแหล่งข้อมูลหนึ่งไปยังแหล่งข้อมูลที่อยู่ห่างไกลออกไปให้มีความง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น WWW จะแสดงผลอยู่ในรูปแบบของเอกสารที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลชนิดหนึ่งทำหน้าที่รวบรวมข่าวสารข้อมูลที่อยู่กระจัดกระจายไปในที่ต่างๆ ทั่วโลกให้สามารถนำมาใช้งานได้เสมือนอยู่ในที่เดียวกันคล้ายกับเส้นใยแมงมุมที่ถักทอเส้นสายเชื่อมโยงกันไปมา แม้ว่าจะมีเส้นใยจำนวนมาก แต่ละเส้นจะถูกจัดวางทับกันที่มีจุดเชื่อมต่อที่ทำให้ตัวแมงมุมสามารถที่จะเดินทางไปยังจุดใดๆ บนเส้นใยเหล่านี้ได้ และนี่ก็เป็นที่มาของตัว “W” ตัวสุดท้ายก็คือเว็บ (Web) นั่นเองการให้บริการของอินเทอร์เน็ตแบบ WWW เป็นระบบงานที่ทรงพลังมาในยุคปัจจุบันทำให้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกโดยแท้จริงสาเหตุที่บริการแบบ WWW ได้รับความนิยมมากที่สุดก็เนื่องจาก WWW สามารถให้บริการข้อมูลได้ทั้งในแบบข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ข้อมูลที่นำมาแสดง มีความน่าสนใจยิ่งขึ้นเป็นอันมากการค้นหาข้อมูลแบบ WWW จะมีการเชื่อมโยงข้อมูลตามเส้นทางที่กำหนดไว้เรียกว่า Links โดยในแต่ละจุดเชื่อมโยง จะมีเส้นทางเดินไปยังจุดต่อไปติดตั้งอยู่เป็นระยะในรูปแบบของข้อความ หรือ รูปภาพ ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเดินทางต่อไปยังจุดหมายใดก็ได้ และที่นั่นผู้ใช้พบว่ายังมีทางเดินไปถึงจุดหมายอื่นได้อีก ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลอื่นที่ได้รับรายละเอียดมากยิ่งขึ้น แต่กั้นอยู่กับผู้ใช้เองว่าต้องการที่จะเดินทางต่อไปอีก หรือหยุดการเดินทางเพียงเท่านั้นหลายครั้งที่เรากำลังค้นหาข้อมูลอยู่ที่ห้องสมุดภายในประเทศไทย แต่ปรากฏว่าข้อมูลนั้นได้เชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในต่างประเทศอีกหลายประเทศ การเข้าไปใช้งานในอินเทอร์เน็ตแบบ WWW บ่อยครั้งทำให้เรามีความรู้สึกเสมือนได้เดินทางท่องเที่ยวไปยังประเทศ

### 2.4.2 คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับเวิลด์ไวด์เว็บ

เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นระบบสืบค้นข้อมูลแบบใยแมงมุม (Web) โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ (www Server) ข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บเป็นข้อมูลชนิดข้อความ รูปภาพ และเสียง ดังนั้นเวิลด์ไวด์เว็บจึงประกอบด้วยนิยามต่างๆ ดังอธิบายไว้ในหัวข้อต่อไปนี้

### 2.4.3 แหล่งกำเนิดคำนิยามของเวิลด์ไวด์เว็บ

ระบบเวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นหาข้อมูลที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นขึ้นเมื่อปี 2533 โดย ทิม เบอร์เนอร์ส-ลี (Tim Berners - Lee) และโรเบิร์ต ไกล์เลีย (Robert - Caillau) สองนักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน เซิร์น (CERN) ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์แห่งยุโรปที่ตั้งอยู่ที่นครเจนีวา ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ การริเริ่มประดิษฐ์โปรแกรมสำหรับแสดงข้อมูล ในเวิลด์ไวด์เว็บโดยมีจุดประสงค์เพื่อการ

สื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถสื่อสารได้หลายแบบ ได้แก่ ข้อมูลกราฟฟิกส์ ที่มีทั้งรูปภาพ และข้อมูลไฟล์ ข้อมูลเสียง และไฟล์ข้อมูล วิดีโอ เป็นต้น

#### 2.4.4 เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ (www Server)

เป็นแหล่งข้อมูลในระบบเวิลด์ไวด์เว็บหรือหมายถึงคอมพิวเตอร์ของศูนย์คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ของข้อมูลที่เรียกว่า ข้อมูลเลขที่เอ็มแอล ตัวอย่างรายชื่อของเซิร์ฟเวอร์ได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายชื่อเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สำคัญ

เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์	สถานที่
www. law.comell.edu	สถาบันกฎหมายคอร์เนลล์ ประเทศสหรัฐอเมริกา
www. ncsa.uiuc.edu	ศูนย์คอมพิวเตอร์ประยุกต์แห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา
www. cern.ch	สถาบันเซิร์น ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

#### 2.5 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

การศึกษาที่มีคุณภาพ หมายถึง การศึกษาที่ทั่วถึง และเพียงพออันจะส่งผลให้พลเมืองในสังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่รวมทั้งช่วยขจัดและบรรเทาปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนที่จะยกระดับการศึกษา เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อันเป็นความจำเป็นเร่งด่วนของประเทศอันจะเห็นได้จากการจักรสรรงบประมาณแผ่นดินจำนวนมากไปดำเนินการศึกษา

เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นกุญแจสำคัญที่ไขไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพตามความต้องการของประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ การสร้างเสริมกระบวนการจัดการศึกษาที่รัฐบาลสามารถจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุดด้วยงบประมาณต่ำสุด รัฐบาลสามารถกระจายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง โดยไม่ต้องคำนึงถึงวัยเพศ ฐานะ หรือความห่างไกลของสถานที่ หากรัฐบาลใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

วิทยาการคอมพิวเตอร์ช่วยให้การถ่ายทอดทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดที่ยากๆ ให้เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่ายและสนุกสนาน ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและมีมาตรฐาน แม้ไม่สามารถที่จะแทนครูได้ แต่ก็สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูไม่ต้องเสียเวลาสอนหน้าชั้นเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ได้มากขึ้น ครูเองสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านวิชาการและเทคนิคการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีสมรรถนะเช่นนี้ จึงเป็นการลงทุนที่ต่ำและคุ้มค่าเมื่อพิจารณาผลที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในการพัฒนาบุคลากรของรัฐ ความรู้และเทคนิคในด้านต่างๆ เช่น การเกษตร การแพทย์ จะกระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับการศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่จะขาดไม่ได้ และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง (เสรี เพิ่มชาติ. 2530:32)

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

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

## 2.6 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารในด้านต่างๆ

1) การติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์และนักศึกษาในสถาบันการศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นการส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่อยู่เว็ลด์ไว้ดเว็บ ถือว่าเป็นเรื่องปกติของการใช้งานอย่างนี้เนื่องจากว่าผู้เรียนหรือผู้สอนเมื่อได้มีโอกาสใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วมักจะติดใจ และนิยมติดต่อทางอีเมลมากกว่าวิธีอื่น เนื่องด้วยคุณสมบัติที่เหนือชั้นกว่า เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลเหมือนการใช้โทรศัพท์ นอกจากนี้ยังมีบริการทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา อีกประเภทหนึ่งคือ LISTSERV โดยที่มักจะนิยมใช้กันเป็นบริการที่อนุญาตให้กลุ่มของนักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา (ที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์) ซึ่งจะนำที่อยู่ของอีเมลของผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปใส่ไว้ในรายชื่อสมาชิก (Mailing List) เมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่ม เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะทำการคัดลอก และจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามชื่อสมาชิกที่มีอยู่ และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักข้อสงสัย หรือข้อความช่วยเหลือต่างๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

## 2) การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากและกระจายอยู่ตามที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้า และวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ การสืบทางเวปไซด์เวป เนื่องจากเวปสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย แต่ละเวปมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเวปที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานอย่างง่ายแล้วยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล (FTP) ระบบศูนย์รวมข่าว (USENET) และโกเฟอร์ (GOPHER) เข้าไว้ด้วยกัน เป็นต้น

ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกมือขึ้นมา การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเวป (Web Browser) ส่วนพิมพ์หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องจะแสดงผลการค้น โดยการแสดงผลการค้น โดยการแสดงชื่อข้อมูลที่ต้องการศึกษา (Web page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านสามารถกดลงไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

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

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าไปใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น บริการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบชื่อวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือบริการส่งแฟกซ์ บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ เป็นต้น

บริการสืบค้นอื่นๆ ได้แก่ อาร์คีย์ (Archie ซึ่งย่อมาจาก Archiv) และเวส (WAIS ซึ่งย่อมาจาก Wide Area Information Server) อาร์คีย์นั้นเป็นบริการค้นคว้าข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ หลังจากที่ผู้ใช้ต่อเข้าไปโดยคำสั่ง Telnet ไปยังเครื่องที่มีบริการอาร์คีย์ พิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้น ซึ่งต้องสะกดให้ถูกต้อง อาร์คีย์ จะแสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือไดเรกทอรี ต่อจากนั้นผู้ใช้สามารถใช้คำสั่งโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลหรือ FTP ตามด้วยชื่อ Host เพื่อเข้าไปโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้

เวส เป็นการบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์คีย์ คือ ต้องต่อเข้าไปยังเครื่องที่เป็นศูนย์บริการก่อน และพิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่คำหรือข้อความที่พิมพ์เข้าไปนั้น จะเป็นหัวข้อหรือคำสำคัญในเนื้อหาไม่ใช่เพราะชื่อเรื่องเหมือนอาร์คีย์ หลังพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว เวส ก็แสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือไดเรกทอรี ที่มีเนื้อหาตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป

### 3) การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม

ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในพ.ศ.2536 มีการสำรวจพบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุดและได้รับความนิยมมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียน 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ เก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของโรงเรียนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียนจากต่างห้องต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

### 4) การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่ชัดเจนแน่นอนซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณภาพและเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษ เป็นต้น ทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอนและในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ทันทีโดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานที่จัดเตรียมไว้ และสอบผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอนโดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่ 2 ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ ในเวลาใดก็ได้เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำก็คือ ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บหรือ CAI on the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถที่จะอีเมลไปสอบถามจากผู้สอนได้

#### 5) การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นไปในลักษณะการเปิดอบรมหลักสูตรนั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่ายหรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการจัดการในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาบ้างแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ แก่นักศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษา ให้มีความพร้อมที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัยหรือทำรายงานในรายวิชาต่าง

### 2.7 ความหมายของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)

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

สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning ปัจจุบันจะหมายถึงเฉพาะ ถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอเป็นตัวอักษร หรือภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web-Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้ระบบเทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารการสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Bord สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## 2.8 บทเรียนอี-เลิร์นนิง (E-Learning), คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), และการสอนบนเว็บ (WBI)

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) Electronic หรือ Hyper Book การสอนบนเว็บ (WBI), E-Learning, Telalearning , Distance Learning ฯลฯ อย่างไรก็ตามสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักศึกษาในบ้านเรามีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) (หรือเรียกสั้นๆ ว่า CAI) การสอนบนเว็บ (WEB-Base Instruction (หรือเรียกสั้นๆ ว่า WBI) และ E-Learning ซึ่งนักเรียนนักศึกษาส่วนใหญ่ก็ยังสับสนกันไปมาอันเนื่องจากการไม่เห็นความแตกต่างหรือบ้างไม่เห็นความสำคัญของศัพท์ที่เรียกแม้ว่ายังไม่มีการชี้ชัดถึงความแตกต่างที่ชัดเจนของคำทั้งสามแต่ก็พอสรุปให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างดังนี้

### 2.8.1 บทเรียนอี-เลิร์นนิง (E-Learning) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

(E-Learning) และ CAI ต่างก็สามารถเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนทั้งสองยังถือว่าเป็นการสื่อรายบุคคล ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาตามความสามารถของตน สามารถที่ทบทวนเนื้อหาตามความพอใจหรือจนกว่าจะเข้าใจสำหรับด้านของการโต้ตอบกับบทเรียนและการให้ผลป้อนกลับนั้น E-Learning จะขึ้นอยู่กับระดับของการนำเสนอและการนำไปใช้ หากมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online และนำไปใช้ในลักษณะสื่อเต็มหรือสื่อหลัก ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ ได้อย่างสะดวกผ่านทางระบบของ E-Learning นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะรับป้อนกลับจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งจากครูผู้สอนทางออนไลน์ได้อีกด้วยในขณะที่ CAI นั้นลักษณะที่สำคัญของ CAI ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ การออกแบบให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมาย รวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีที่ให้กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบข้อแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ CAI อาจอยู่ที่การที่ E-Learning จะใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่ CAI เป็นลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ยุค 1960 ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่ได้มีการใช้เว็บเทคโนโลยีความหมายของคำนี้จึงค่อนข้างยึดติดกับการนำเสนอบนเครื่อง Stand-Alone ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ แม้ว่าในระยะหลังจะมีความพยายามในการใช้คำว่า CAI on Web ความหมายของคำว่า CAI จึงค่อนข้างจำกัดอยู่ในลักษณะ off-line ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน (Authoring System) ของ CAI จึงมักจะเป็นการศึกษาจากซีดีรอมเป็นหลัก ในขณะที่ E-Learning นั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในลักษณะใดระหว่างซีดีรอมหรือจากเว็บก็ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีความพยายามในการสนับสนุนให้ Authoring System สามารถ

ปรับ (Convert) ให้ใช้แสดงบนเว็บได้ แต่ยังมีปัญหาในด้านขนาดของแฟ้มข้อมูลที่ใหญ่และส่งผลให้การโหลดข้อมูลช้า รวมทั้งปัญหาด้านการทำงานซึ่งไม่สมบูรณ์

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

ทั้ง E-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับ WBI การพัฒนา E-Learning จะต้องมีการนำเสนอเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทาง การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบ การประเมินผล รวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชาในการตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ทำการถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่จัดไว้

สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลยก็ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ E-Learning เป็น คำศัพท์ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ E-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่ต้องมีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

นอกจากนี้เดิมทีความหมายของคำว่า WBI จะจำกัดอยู่ที่การสอนบนเว็บเท่านั้น เพราะแนวคิดหลักก็คือเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลักและการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text-Based) และภาพประกอบคือ วิดีทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านี้ ในขณะที่ปัจจุบันผู้เรียนที่ศึกษาจาก E-Learning จะสามารถเรียนดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้หรือสามารถเรียกดูจากแผ่น CD-Rom ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ E-Learning นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ

### 2.8.3 มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับ E-Learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก E-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอบบนเว็บ WBI ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาสาระของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน E-Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดีเพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง High Quality Online Course หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีอาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนและผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) E-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และ Real Player Plus เป็นต้น

### 2.8.4 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

E-Learning เป็นรูปแบบการเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1) ผู้เรียนปกติ (Resident Students) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่า ผู้เรียนปกติ (Resident Students) ในการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนปกติจะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณา ให้เหมาะสมในด้านของระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ

2) ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกัน รวมทั้งในเวลาต่างกันด้วย (Anywhere Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีความอิสระหรือความยืดหยุ่นในการด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกันผู้เรียนทางไกลก็มักมีข้อจำกัดในด้านทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการประยุกต์ใช้ E-Learning กับผู้เรียนทางไกลนั้นการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้ น่าสนใจยังมีความสำคัญ เช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่มีผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (Self-Contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนขึ้น

### 2.8.5 ลักษณะสำคัญของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)

1) Anywhere Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อันของผู้เรียนได้ E-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

ในที่นี้หมายถึงการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ขณะที่ออนไลน์และในขณะที่ไม่ออนไลน์

2) Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3) Non-linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4) Interaction หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับเนื้อหาจากผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1) E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเอง

4.2) E-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน ๆ

5) Immediate Response หมายถึง ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) หรือ แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ก็ตาม

### 2.8.6 องค์ประกอบหลักของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning)

ในการออกแบบพัฒนา E-Learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) เนื้อหา (Content)

เนื้อหาองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ E-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผูเรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” เป็นองค์ประกอบแรกของ E-Learning นี้ ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือคอร์สแวร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ ที่ E-Learning จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

1.1) โสมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โสมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบ โสมเพจให้สวยงามและตามหลักการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผูเรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้วในโสมเพจยังคงต้องประกอบไป องค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

1) คำประกาศ/คำแนะนำทางการเรียนทาง E-Learning โดยรวม

ในที่นี้อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผูเรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผูเรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชา

รายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผูเรียนเข้าสู่การเรียนทาง E-Learning

2) ระบบสำหรับใส่ชื่อผูเรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (Login) กล่องสำหรับใส่ชื่อผูเรียน

และรหัสลับนี้ควรรวบรวมไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผูเรียนรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ควรมีการแจ้งให้ผูเรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (Requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผูใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ

3) ชื่อหน่วยงาน และวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ควรมีการแสดงชื่อผูรับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผูรับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผูเรียนมาเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

4) วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด

ควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผูเรียนอ้างอิง

5) เคนเตอร์เพื่อนับจำนวนผูเรียนที่เข้ามาเรียน

จริงๆ แล้วเคนเตอร์สำหรับการนับจำนวนผูเข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผูออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีเคนเตอร์นอกจากจะช่วยผูออกแบบในการนับจำนวนผูเข้าชมเว็บไซต์แล้ว ยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผูเรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผูเรียนร่วมเรียนกันมากๆ

## 1.2) หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีการนำเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงรายชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ E-Learning

## 1.3) เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา-คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง E-Learning เฉพาะรายวิชา

ในที่นี้หมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่งนอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนในรายวิชาด้วย

### 1) รายชื่อผู้สอน

ควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น E-mail address หรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้สอน

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

### 3) ประมวลรายวิชา (Syllabus)

ในที่นี้หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสิ่งเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นส่วนลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน

### 4) ห้องเรียน (Classroom)

ในที่นี้ได้แก่ บทเรียนหรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั่นเอง ในส่วนของเนื้อหาที่สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (Text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ หรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ (Low Cost Interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (High Quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิติดังมีระบบ

### 5) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources)

การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆ บนเว็บเหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

### 6) ความช่วยเหลือ (Help)

การเตรียมการเพื่อสนับสนุนส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (Search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือการจัดหาแผนที่ไซต์ (Site Map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

### 7) รายวิชาอื่นๆ (Other Courses)

ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ E-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดทำหลักเพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันทีโดยไม่ต้องจำเป็นต้องออกจากระบบ (Logout) ก่อน

### 8) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs)

หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่เรียน หรือในขณะที่ใช้งานนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

### 9) ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Discussion)

ในส่วนนี้ยังคงควรมีการเชื่อมโยงหน้าของแบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบ รวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ได้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของการทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

10) ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion) ในส่วนนี้หมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งรายละเอียดของบริการที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้นั้น

### 11) การออกจากระบบ (Logout)

ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (Security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มิลิทธิเข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

### 2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชาซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้แก่ผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชต (Chat) บางระบบก็ยังจัดให้ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

### 3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดทำให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาแก่ผู้เรียนได้แก่

### 3.1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์

ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย ออนไลน์ เป็นต้น

### 3.2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

### 4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้

## 2.9 ระบบบริหารการเรียนหรือ Learning Management System

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

ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียนโดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์

อื่นๆ) ไปแสดงใน Web Browser ของผู้เรียนจากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้ารวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียดจนกระทั่งจบหลักสูตร

## 2.10 การใช้งานโปรแกรม Flash 8 เบื้องต้น

### 2.10.1 องค์ประกอบของ Flash

แถบคำสั่ง (Manu Bar)

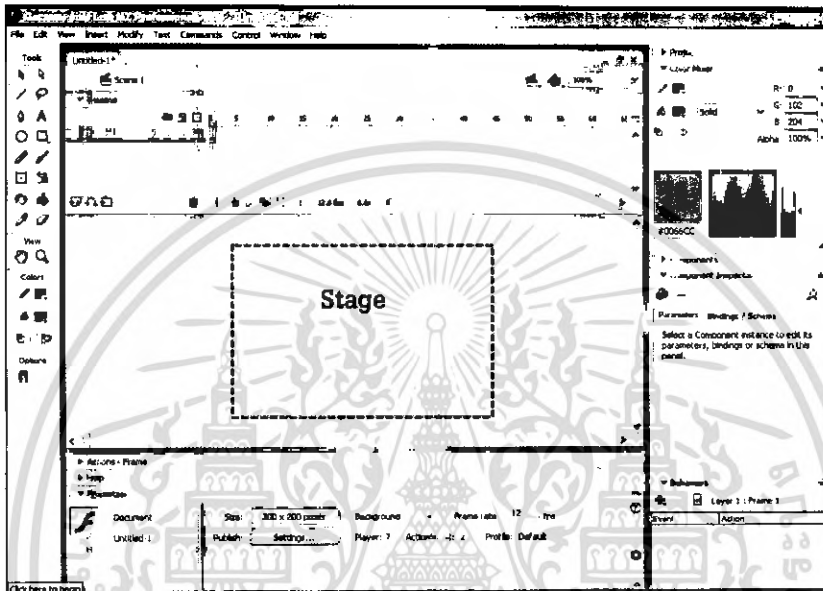
เป็นแถบที่ใช้เก็บรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของ Flash โดยใช้หัวข้อและแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆดังนี้

ตารางที่ 2.2 แถบคำสั่ง (Manu Bar)

หมวด	คำอธิบาย
File	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับไฟล์ทั้งหมด เช่น การเปิด, ปิด, บันทึก, การปิด, โปรแกรม, การนำไฟล์อื่นเข้ามา และการแปลงไฟล์เพื่อนำออกไปใช้งาน
Edit	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแก้ไข การจัดการวัตถุ เช่น Undo, Redo, Cut, Paste ฯลฯ
View	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแสดงการมองวัตถุในรูปแบบต่างๆ
Insert	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแสดงการมองวัตถุในรูปแบบต่างๆ
Modify	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการเพิ่มเติมหรือแทรกคำสั่ง เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำ
Text	ภาพเคลื่อนไหว
Control	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการทำให้กับวัตถุมีคุณสมบัติใหม่ๆ เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการกับตัวอักษร เช่น Font, Size, Style ฯลฯ
Window	เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุมการแสดงของชิ้นงานที่สร้างขึ้น เช่น Play
Help	Rewind, Stop, Forward เป็นต้นเป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการแสดงหน้าต่างควบคุมต่างๆ เป็นเมนูเก็บคำสั่งที่เกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งอธิบายการใช้งานโปรแกรม

### 2.10.2 หน้าต่างการทำงานหรือเวที (Stage)

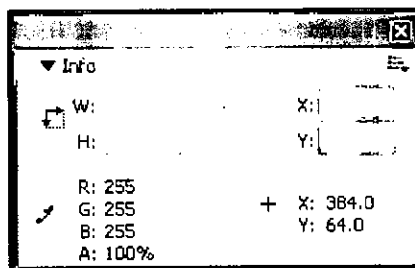
เป็นหน้าต่างในการทำงาน หรือเรียกอีกอย่างเวที (Stage) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างๆ สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว (เรียกว่า Animation) โดยให้เป็นผู้กำกับการแสดง เมื่อสร้างงานหรือวางวัตถุนั้น จะเรียกภาพรวมนี้ว่า Scene



รูปที่ 2.1 หน้าต่างการทำงานหรือเวที (Stage)

### 2.10.3 หน้าต่างควบคุมการแสดงผล (Panel)

- 1) Panel Info เป็นหน้าต่างที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุ
  - 1.1) W แสดงความกว้างของวัตถุ
  - 1.2) H แสดงความสูงของวัตถุ
  - 1.3) X แสดงตำแหน่งของเมาส์ในแกน X



รูปที่ 2.2 หน้าต่างควบคุมการแสดงผล (Panel)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

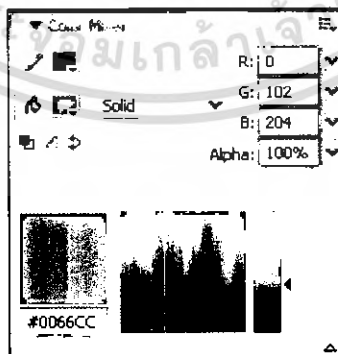
- 2) Panel Transform เป็นหน้าต่างที่ใช้ปรับเปลี่ยนขนาด การบิด และการหมุนวัตถุ โดยที่
- 2.1) Constrain ใช้สำหรับย่อและขยายวัตถุ ให้เปลี่ยนไปตามสัดส่วนที่ย่อหรือขยาย
  - 2.2) Rotate ใช้กำหนดมุม เพื่อหมุนวัตถุ
  - 2.3) Skew ใช้สำหรับบิดวัตถุ



รูปที่ 2.3 Panel Transform

3) Panel Color Mixer เป็นหน้าต่างที่ช่วยในการผสมสี ซึ่งใช้ Mode RGB สามารถเลือกสีที่ต้องการได้

- 3.1) R ปรับสีแดงให้วัตถุ
- 3.1) G ปรับสีเขียวให้วัตถุ
- 3.1) B ปรับสีน้ำเงินให้วัตถุ



รูปที่ 2.4 Panel Color Mixer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) Panel Properties เป็นหน้าต่างที่ใช้แสดงคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุ และสามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเหล่านั้นได้ ในหน้าต่างนี้ เช่น หาก Click mouse ที่พื้นที่การทำงาน (Stage) ก็จะแสดงคุณสมบัติต่างๆ ของพื้นที่การทำงานออกมาดังรูป ซึ่งได้แก่

4.1) Size ขนาดของพื้นที่การทำงาน

4.1) Publish เวอร์ชันของ Flash

4.1) Background สีของพื้นหลัง

4.1) Frame Rate ความเร็วในการแสดง Frame ต่อวินาที (ซึ่ง Flash จะกำหนดความเร็วไว้ที่ 12 Frame (fps))



รูปที่ 2.5 Panel Properties

5) Panel Action เป็นหน้าต่างที่ใช้กำหนดการกระทำให้กับวัตถุและ Frame ที่กำลังแสดงอยู่ โดยสามารถเขียน Script ให้กับวัตถุหรือ Frame เพื่อแสดงสิ่งที่กำหนด



รูปที่ 2.6 Panel Action

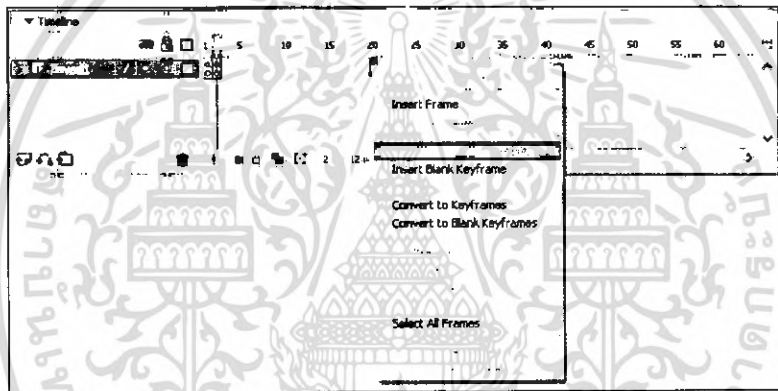
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.4 การกำหนด Actions ให้กับ Frame

เป็นการใส่ Actions ให้กับ Frame เมื่อ Playhead วิ่งมาถึง Frame ที่มีการกำหนด Actions จะมีการแสดงคำสั่งต่างๆ ที่ กำหนดไว้ใน Frame นั้น การเขียน Actions ควรจะสร้าง Layer ต่างหาก ในการใส่ Actions เพื่อป้องกันความสับสนในการทำงาน ป้องกันการชนกันของ Actions ที่อยู่ Frame เดียวกันแต่ต่าง Layer (กรณีที่มีคำสั่ง Script ชัดกันเอง) และง่ายต่อการจัดการ การแก้ไขช่วยให้การทำงานเป็นระบบระเบียบ ด้วย สามารถสังเกต Frame ที่ใส่ Actions ได้คือ จะมีตัว a ที่ด้านบนของ Frame

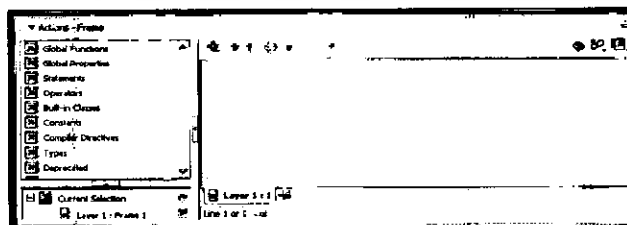
สำหรับการกำหนด Actions ให้กับ Frame ทำได้ดังนี้

1) ไปที่ Timeline ให้เลือก Frame ที่จะกำหนด Actions จากนั้น Click mouse ปุ่มขวาเลือก Insert Keyframe หรือ Insert Keyframe Blank เพื่อให้ Frame นั้นสามารถใส่ Actions ได้



รูปที่ 2.7 การกำหนด Actions ให้กับ Frame

2) จากนั้นไปที่หน้าต่าง Actions หรือเลือก Window>Actions เพื่อเรียกหน้าต่าง Actions ให้กำหนด Actions ที่ต้องการได้ ซึ่งจะคล้ายกับหน้าต่าง Actions Object มาก แต่ต่างกันตรงที่ Actions ที่กำหนดนี้จะมีผลกับ Frame ที่เลือกไว้



รูปที่ 2.8 Actions Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 การออกแบบ

##### 3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)

โดยทำการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต(ต่อเนื่อง) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม รหัสวิชา 03310120

คำอธิบายรายวิชา

บทนำเกี่ยวกับการสื่อสารเส้นใยแสง ชนิดของเส้นใยแสง คุณลักษณะในการส่งสัญญาณของเส้นใยแสง วิธีการผลิตเส้นใยแสง การเชื่อมต่อเส้นใยแสง อุปกรณ์กำเนิดแสง อุปกรณ์รับแสงและอุปกรณ์แสงอื่นๆ ระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงและการนำไปใช้งาน

จากคำอธิบายรายวิชาสามารถแบ่งเนื้อหาของหลักสูตรในวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงออกเป็น 10 บท

ดังนี้

- บทที่ 1 บทนำ
- บทที่ 2 หลักการเบื้องต้นของแสง
- บทที่ 3 เส้นใยแสง
- บทที่ 4 การสร้างเส้นใยแสง
- บทที่ 5 เคเบิลเส้นใยแสงและการเชื่อมต่อ
- บทที่ 6 อุปกรณ์กำเนิดแสง
- บทที่ 7 อุปกรณ์รับแสง
- บทที่ 8 ระบบการสื่อสารเส้นใยแสง
- บทที่ 9 อุปกรณ์ขยายแสงและอุปกรณ์แสงแบบรวม
- บทที่ 10 การมัลติเพล็กซ์สัญญาณทางแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 การสร้าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง



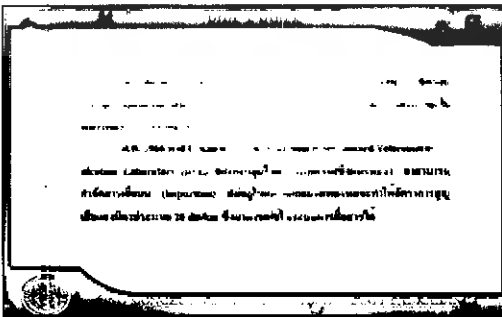
การสร้าง Story Board ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง สามารถทำได้ ดังนี้

- 1) นำเนื้อหาของวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงที่ได้มีการจัดรวบรวมเนื้อหาและข้อมูลในแต่ละบทเรียนมาจัดวางรูปแบบให้เข้ากับหน้า Template ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง
- 2) รูปแบบของหน้า Story Board ซึ่งเป็นแบบ Flash ทั้งหน้า มีขนาด 780x500 pixel
- 3) กำหนดรูปแบบ สี และขนาดของตัวอักษร ให้พอดีและเหมาะสมกับเนื้อหา
- 4) แทรกรูปภาพ เพื่อความสวยงามและดึงดูดความสนใจ ตามความเหมาะสม
- 5) นำ Story Board ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทตรวจสอบ
- 6) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทจนเสร็จสมบูรณ์



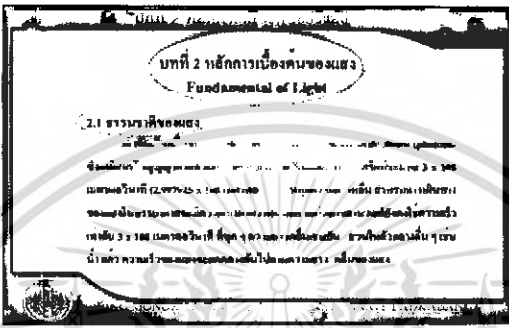
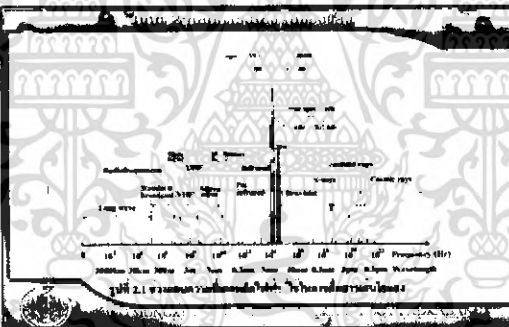
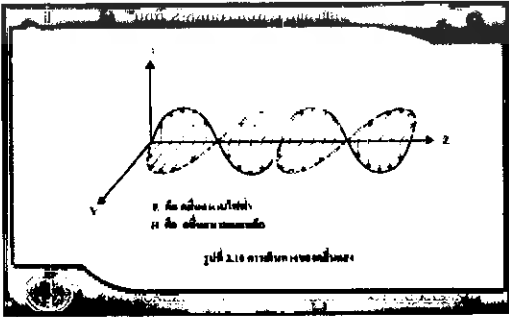
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 1 บทนำ		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		98.3
2		97.4
↓	↓	↓
13		33.7
<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>		<b>891.7</b>

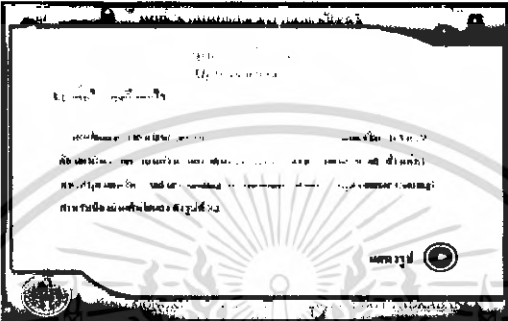

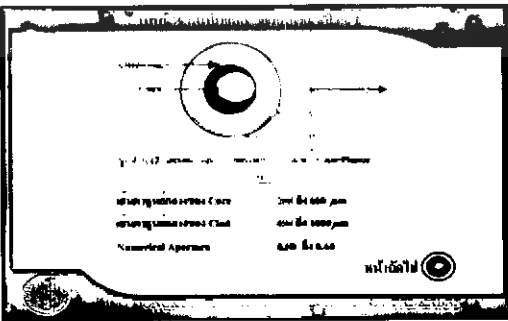
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 2 หลักการเบื้องต้นของแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		49.9
2		49.9
↓	↓	↓
21		68.6
รวมเวลาทั้งหมด		1880.1




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 3 เส้นใยแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		33.3
2		62.1
↓	↓	↓
25		30
รวมเวลาทั้งหมด		1322.4

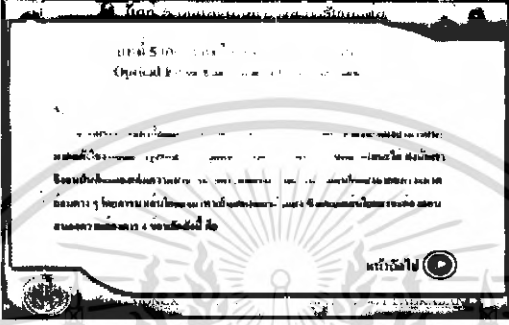

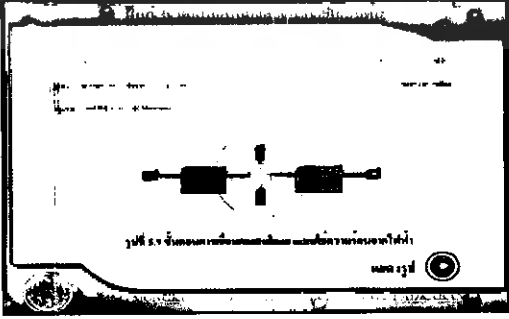
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 4 การสร้างเส้นใยแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		47
2		47.3
↓	↓	↓
25		47
	<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>	<b>1131.0</b>

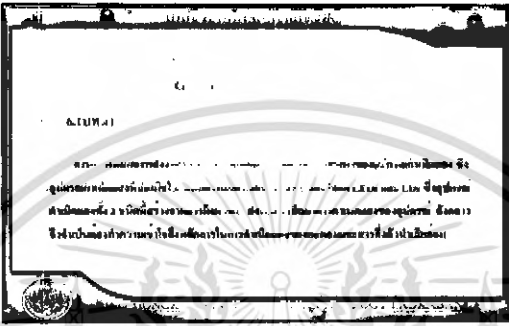
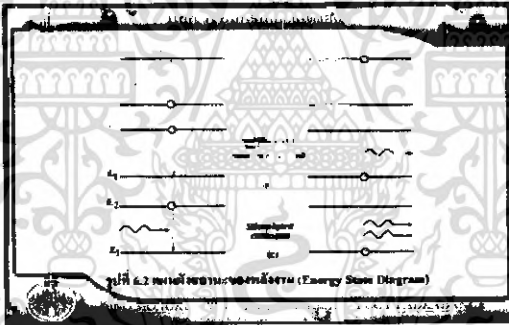
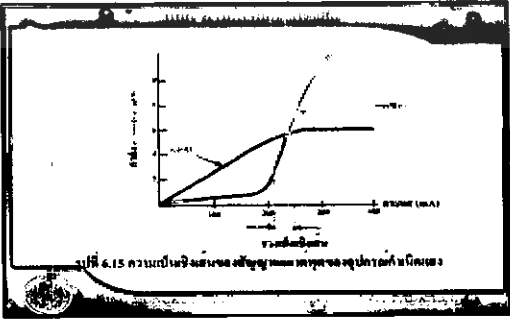
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 5 เคเบิลเส้นใยแสงและการเชื่อมต่อ		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ร)
1		62.7
2		78.7
↓	↓	↓
10		43.2
	<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>	<b>572.2</b>

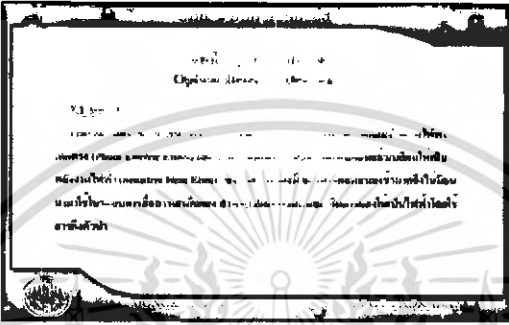
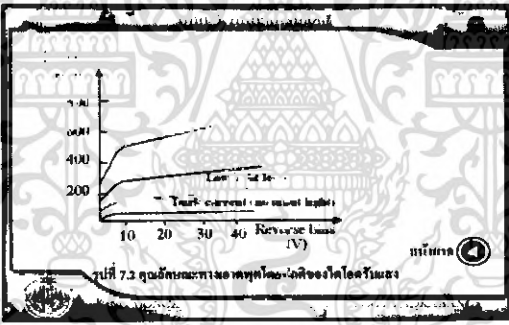
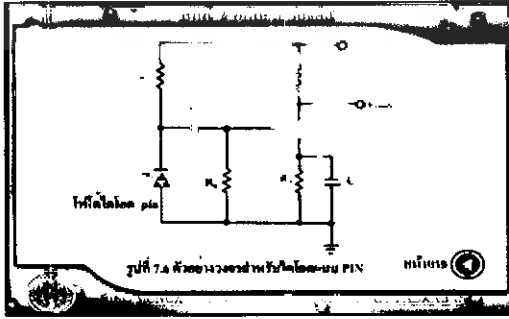
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 6 อุปกรณ์กำเนิดแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		48.7
2		47
↓	↓	↓
47		47
<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>		<b>1131.0</b>

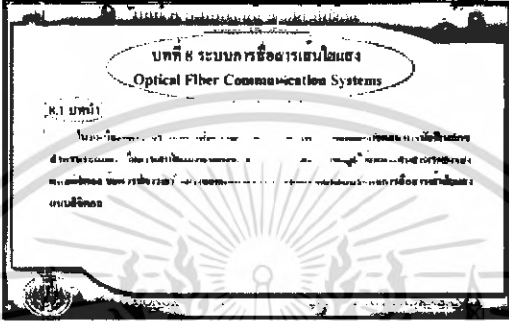
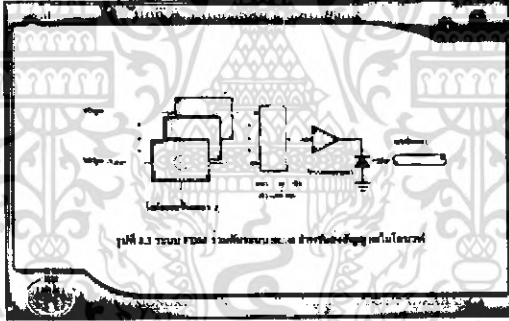
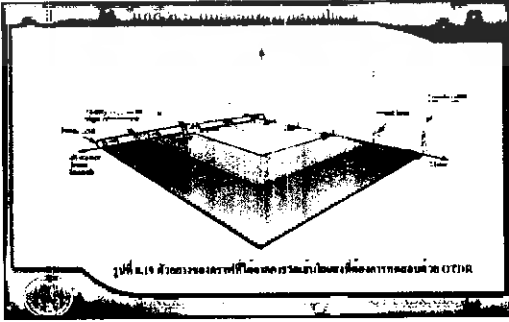
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 7 อุปกรณ์รับแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		62.6
2		62.7
↓	↓	↓
12		62.7
<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>		<b>728.9</b>

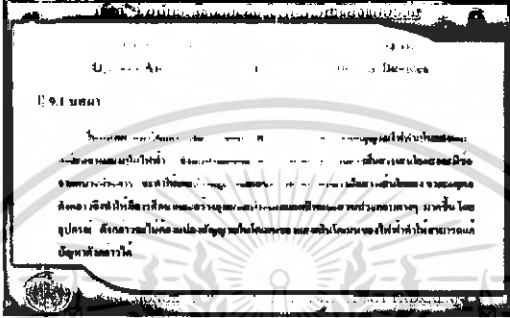

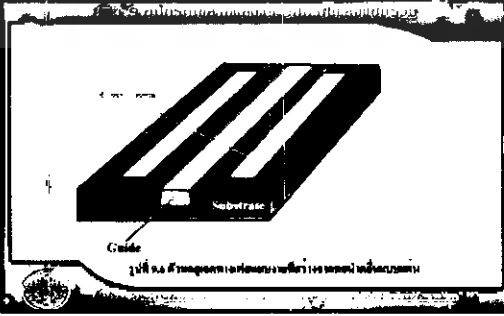
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 8 ระบบการสื่อสารเส้นใยแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		4.15
2		27.4
...	...	...
69		110.3
	<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>	<b>4719.0</b>


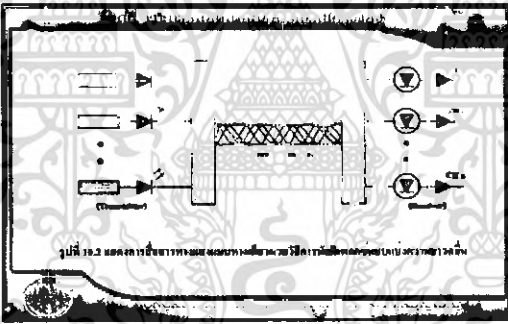
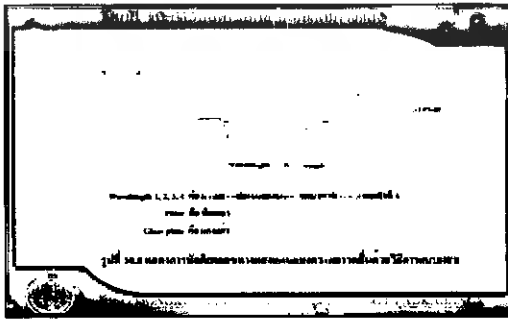
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 9 อุปกรณ์ขยายแสงและอุปกรณ์แสงแบบรวม		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		47
2		47
↓	↓	↓
17		47
<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>		<b>810.7</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่าง Story Board บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

บทที่ 10 การมัลติเพล็กซ์สัญญาณทางแสง		
ลำดับที่	Script/Picture	เวลา(ส)
1		83.2
2		189.1
⋮ ↓	⋮ ↓	⋮ ↓
24		66.8
	<b>รวมเวลาทั้งหมด</b>	<b>2417.7</b>

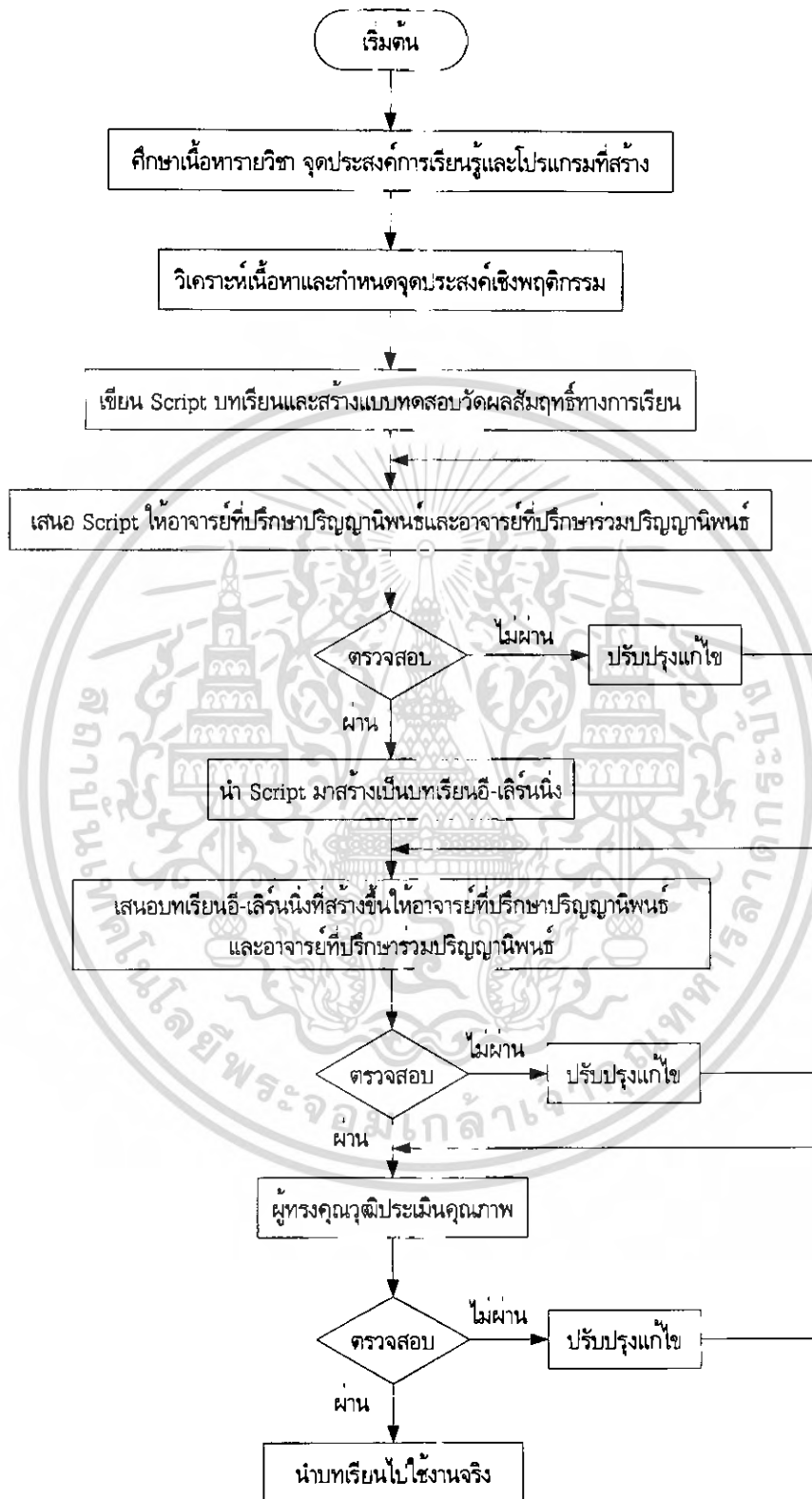
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 การสร้างบทเรียน

### 3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน

เริ่มต้นจากการศึกษาเนื้อหารายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ และโปรแกรมที่สร้างก่อนแล้วจึงวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ได้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ต่อไปคือการเขียนสคริปต์บทเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสร้างสคริปต์เสร็จแล้วจะต้องเสนอสคริปต์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปริญญาโทตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องในสคริปต์ จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะผ่าน จากนั้นนำสคริปต์มาสร้างเป็นบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งเมื่อสร้างเสร็จแล้วก็เสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปริญญาโทเพื่อตรวจสอบ หากไม่ผ่านจะต้องนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปปรับปรุงแก้ไขใหม่จนผ่านแล้วจึงเสนอบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพตรวจสอบ หากไม่ผ่านจะต้องนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปปรับปรุงแก้ไขใหม่จนผ่านจึงจะนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

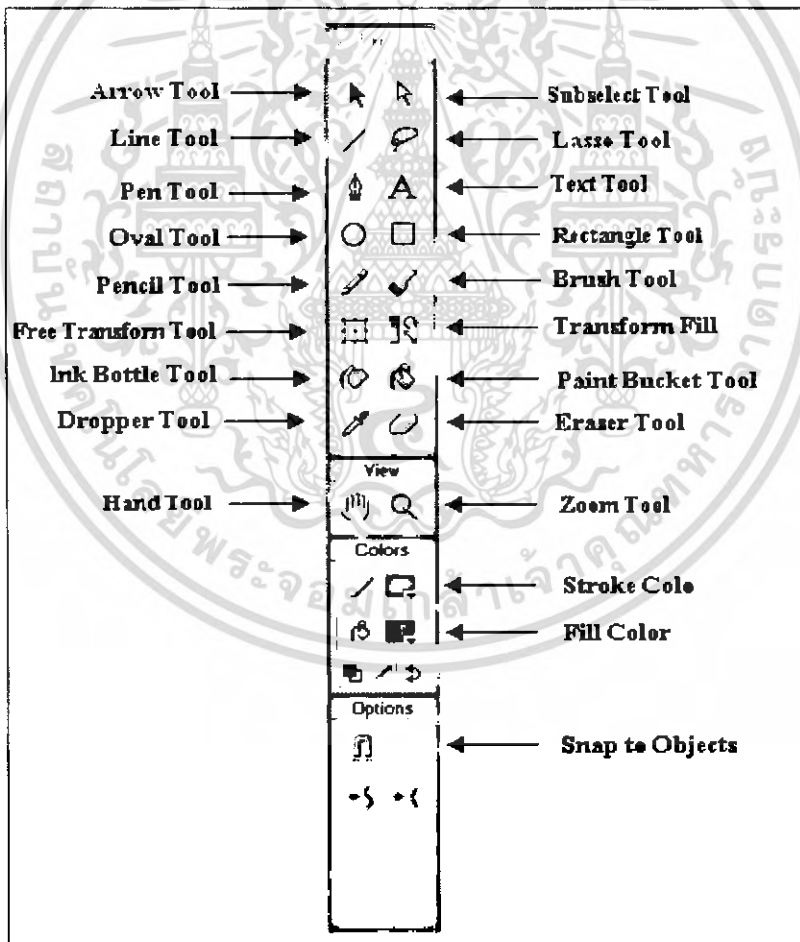
### 3.3 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Flash 8

#### 3.3.1 สร้างสคริปต์เนื้อหา

นำสคริปต์ของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่วางรูปแบบโครงสร้าง และผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วนำมาสร้างใน Program Flash 8

#### 3.3.2 กำหนดขนาดของโปรแกรม Flash 8

กำหนดขนาดเป็น 780 x 500 pixel การใช้เครื่องมือ Tool Box ของการใช้โปรแกรม Flash 8 ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการสร้างบทเรียน ให้ทำตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ Tool Box นี้จะมีลักษณะเป็นไอคอน (ไอคอน หมายถึง สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ) ที่เรียงตามแนวตั้งบนหน้าต่างของโปรแกรม Flash 8 ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่การทำงานดังนี้



รูปที่ 3.2 Tool Box ของโปรแกรม Flash 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

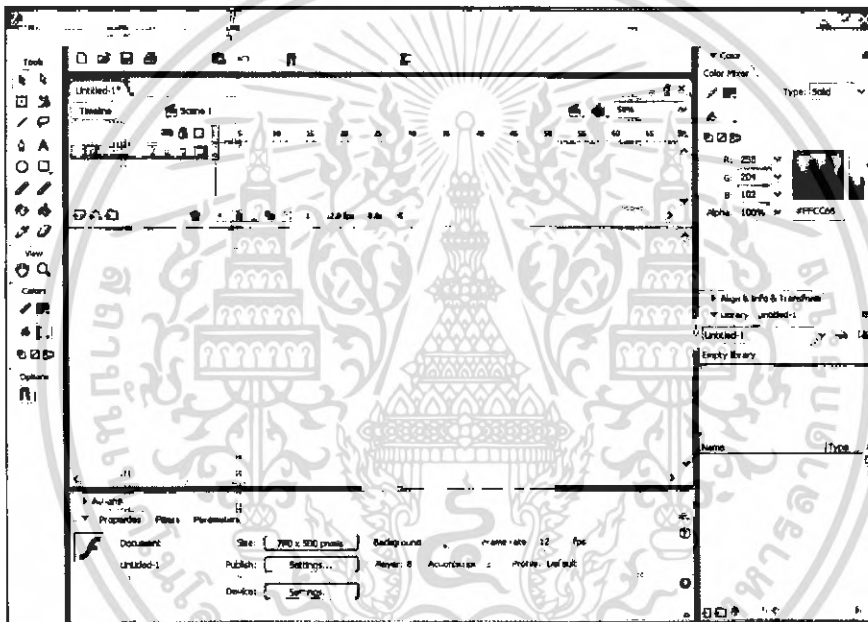
## 1. การทำงานของ Tool Box คือ

- 1.1 ไอคอน Arrow Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เลือกชิ้นงานทั้งชิ้นงาน เลือกเฉพาะขอบ และเพียงบางส่วนของภาพ
- 1.2 ไอคอน Lasso Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งส่วนของภาพได้อย่างอิสระ
- 1.3 ไอคอน Zoom Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ขยายภาพ เพื่อเก็บรายละเอียดของภาพได้ดียิ่งขึ้น และย่อขนาดของภาพให้เล็กลง
- 1.4 ไอคอน Rectangle Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยม
- 1.5 ไอคอน Free Transform Tool คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับเปลี่ยนขนาดของชิ้นงาน
- 1.6 ไอคอน Subselect Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ตัดแปลงรูปทรงของชิ้นงาน โดยทำให้ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวไปตามที่ต้องการ
- 1.7 ไอคอน Dropper Tool คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บสีจากรูปภาพที่ต้องการนำมาใช้นอกเหนือจากสีเดิมที่มีอยู่แล้ว
- 1.8 ไอคอน Text Tool คือ ใช้สำหรับพิมพ์ตัวอักษรที่ต้องการ
- 1.9 ไอคอน Paint Bucket Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกเติมสีให้กับ ชิ้นงานยกเว้นขอบรูปของชิ้นงาน
- 1.10 ไอคอน Pen Tool คือ เครื่องมือที่ใช้วาดเส้นและส่วนโค้งต่างๆ
- 1.11 ไอคอน Oval Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูปวงกลมและวงรีในลักษณะต่างๆ
- 1.12 ไอคอน Pencil Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดภาพ จะเน้นหนักทางด้านปรับแต่งเส้นเหมาะสำหรับกรวาด ภาพเป็นร่างหรือการขีดเส้นต่างๆ
- 1.13 ไอคอน Eraser Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถลบส่วนที่ไม่ต้องการของภาพออกได้
- 1.14 ไอคอน Int Bottle Tool เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีเส้นขอบภาพ
- 1.15 ไอคอน Dropper Tool เป็นเครื่องมือที่สามารถเลือกสีจากภาพที่เรามืออยู่ได้โดยที่เราไม่ต้องไปเปรียบเทียบสีเอง
- 1.16 ไอคอน Transform Fill Tool คือ เครื่องมือที่ใช้ปรับแต่งการไล่โทนสีแบบ Linear
- 1.17 ไอคอน Hand Tool ในกรณีที่ภาพมีขนาดใหญ่ไม่สามารถมองเห็นทุกส่วนของภาพได้ในหน้าจอเดียว เราสามารถเลื่อนภาพเพื่อดูภาพในทุกจุดได้
- 1.18 ไอคอน Stroke Color เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกสีได้ตามที่ต้องการ
- 1.19 ไอคอน Fill Color เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนสีพื้น
- 1.20 ไอคอน Snap Tool เป็นเครื่องมือที่หาจุดสัมผัสของเส้นตรงหรือเส้นโค้ง

### 3.3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash 8


ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ได้โดยการสร้างตามสตอรี่บอร์ดที่ได้เขียนร่างไว้แล้วตามหัวข้อ 3.1.2 และในที่นี้จะแสดงการเขียนโปรแกรม โดยจะยกตัวอย่างจากการสร้างของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ในบางส่วน

- 1) เริ่มจากการเข้าโปรแกรม Macromedia Flash 8
- 2) หน้าแรกของ Macromedia Flash 8 ปรากฏขึ้นบนหน้าจอ
- 3) จากนั้นเลือกเมนู File > New สำหรับเตรียมการสร้างชิ้นงานใหม่ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 เตรียมการสร้างชิ้นงานใหม่

- 4) การสร้างตัวอักษร การใส่ข้อความโดยใช้ Text Tool

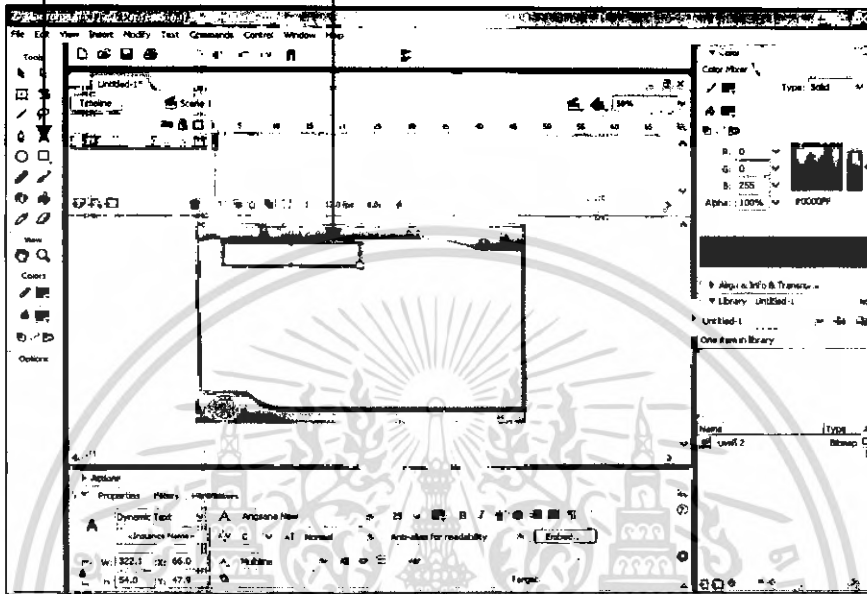
4.1 คลิกเมาส์ที่  จาก Toolbox

4.2 แดรกเมาส์บริเวณที่ต้องการสร้างกล่องข้อความ โดยกำหนดขนาดตามความยาวที่ลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

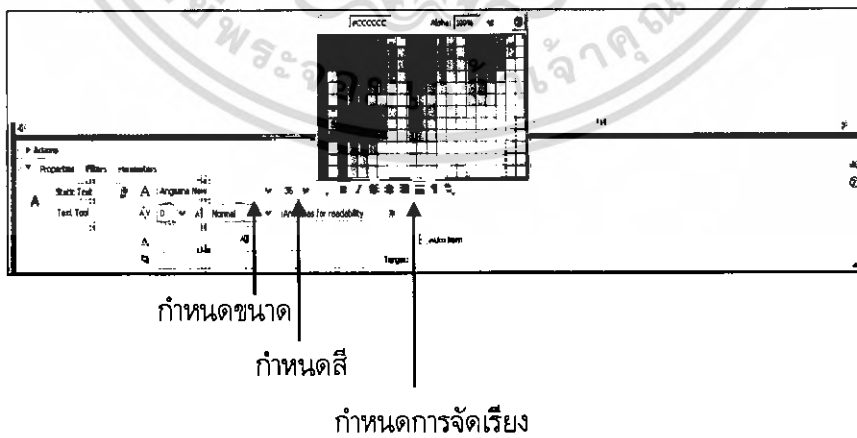
1.คลิกเมาส์ **A** เพื่อสร้างกล่องข้อความ

2.แดรกเมาส์ เพื่อสร้างกรอบข้อความ



รูปที่ 3.4 การสร้างตัวอักษร

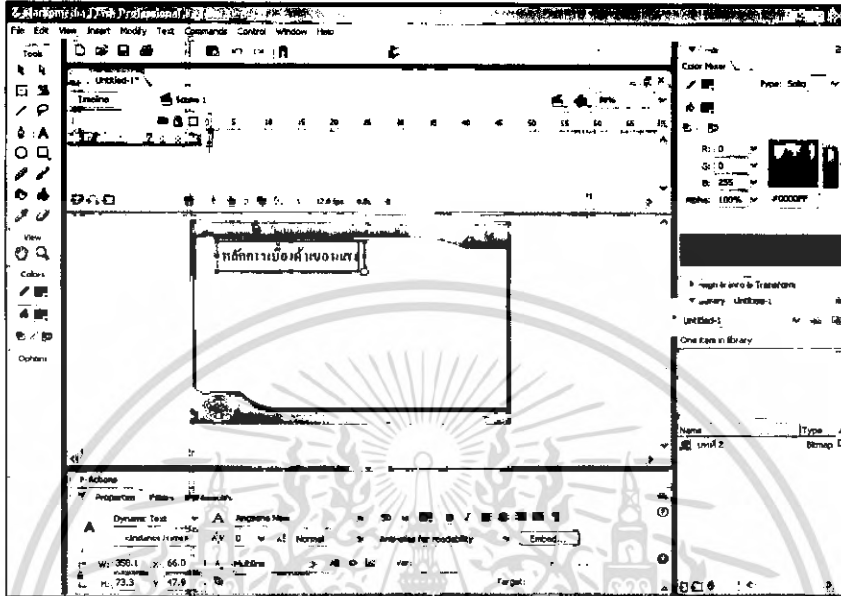
4.3 กำหนดรูปแบบของฟอนต์และขนาดของฟอนต์ได้จากหน้าต่าง Properties ตามต้องการ



รูปที่ 3.5 หน้าต่าง Properties

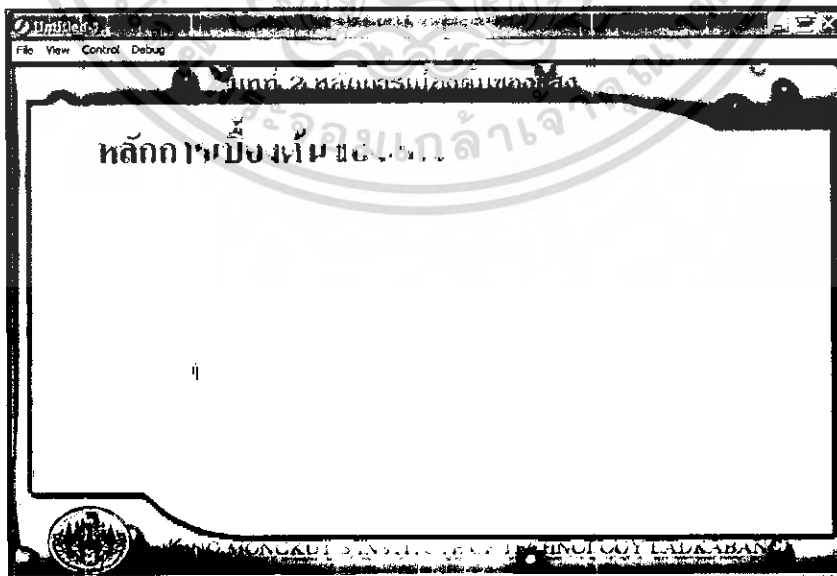
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เมื่อกำหนดลักษณะตัวอักษรเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อความที่ต้องการลงไป



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการสร้างตัวอักษร

4.5 จากนั้นให้ทำการทดสอบ โดยการให้โปรแกรมแสดงผลออกมา โดยเลือกที่เมนู  
Control > Test Movie หรือกดคีย์ <Ctrl+Enter>



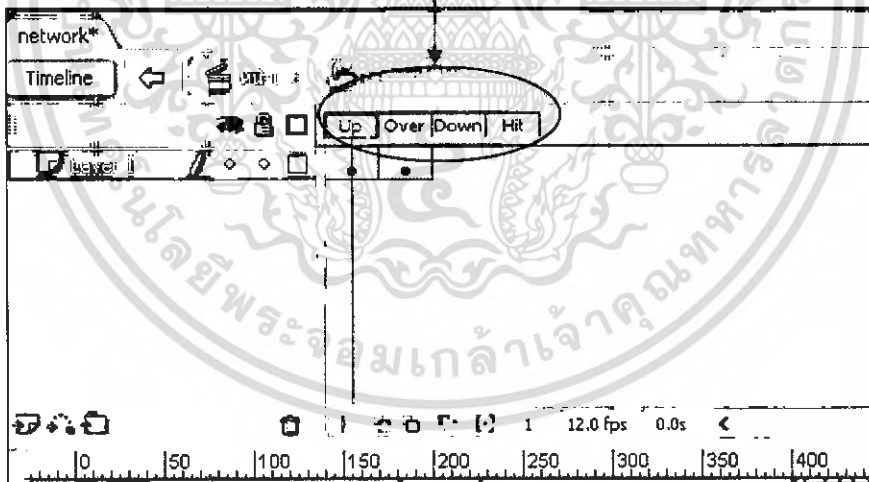
รูปที่ 3.7 การแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การสร้างSymbolประเภท Button นี้เหมาะสมกับการสร้างปุ่มกด สามารถใส่ Animation และAction Script ได้ด้วย โดยการที่เราจะทำการสร้าง Symbol ประเภท Button ขึ้นมาก่อนและทำการดับเบิลคลิกสัญลักษณ์ซึ่งแสดงใน Library หรือที่ Symbol ก็ได้จะ สังเกตเห็นว่า Frame บน Timeline ของเราจะเปลี่ยนไปซึ่งเป็นการแสดงการตอบสนองของปุ่มกดกับผู้ใช้ โดยจะมีอยู่ 4 สถานะดังนี้

สถานะ	คำอธิบาย
Up	ขณะที่เมาส์ยังไม่มาวางบนปุ่ม ถูกโชว์เอาไว้บน Stage ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Over	ขณะที่เมาส์วางบนปุ่ม ซึ่งสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Down	ขณะที่เมาส์กำลัง คลิกเมาส์ลงไปปุ่ม ซึ่งสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Hit	ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจาก คลิกเมาส์ลงไป ซึ่งสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย

ปุ่มกดจะตอบสนองกับผู้ใช้มี 4 สถานะ

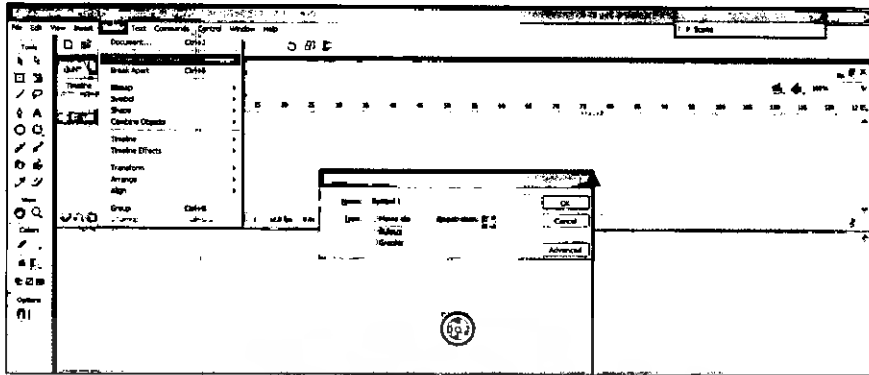


รูปที่ 3.8 การสร้าง Symbol ประเภท Button

6) ตัวอย่างการใช้คำสั่งการสร้าง Button ในการเชื่อมโยงภายในโปรแกรม Flash 8 สามารถใช้คำสั่ง gotoAndPlay ในการเชื่อมโยงกันในระหว่างหน้าต่อหน้าได้ดังนี้

- 6.1 สร้างวัตถุหรือข้อความที่เราต้องการจะใช้เป็นตัวเชื่อมโยงกันระหว่างหน้าต้องการ
- 6.2 กำหนดให้วัตถุนั้นเป็น Symbol ชนิด Button

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



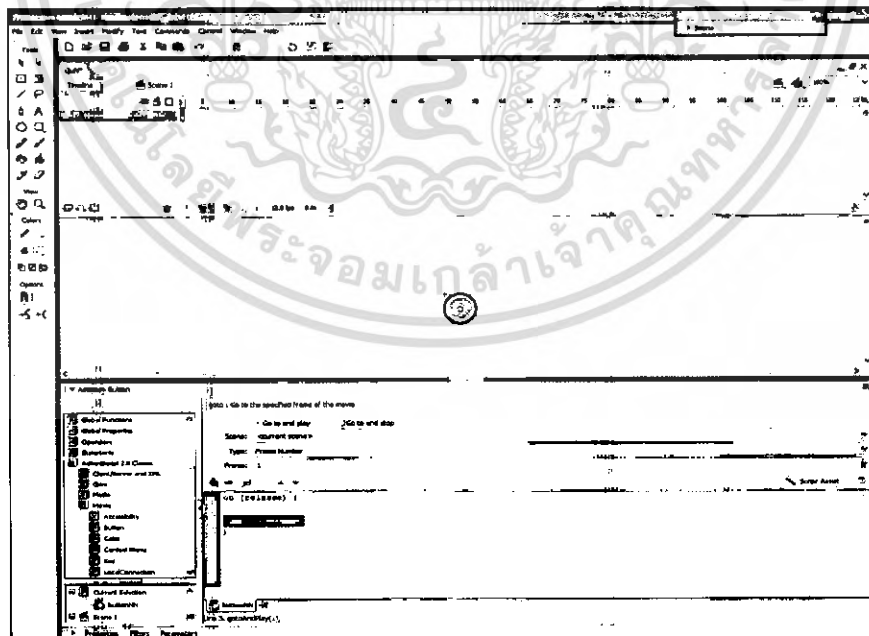
ตั้งชื่อปุ่มกดแล้วเลือกเป็นแบบ Button จากนั้น คลิกเมาส์ที่ปุ่ม OK

### รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการสร้างปุ่มกด

6.3 คลิกเมาส์ที่ข้อความแล้วเปิดหน้าต่าง Actions เลือกคำสั่งจากหมวด Actions >

Browser/Network เลือกคำสั่ง goto And Play

- ช่อง Scene ให้เป็น Corrent Scene เพราะมีอยู่ Scene เดียว
- ช่อง Type เลือก Frame Number แสดงว่าเป็นการเรียก Frame แบบใช้ตัวเลข
- ช่อง Frame ให้เป็นเลข 12 เพื่อเลื่อนไป Frame ที่ 12



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง goto And Play ในการเชื่อมโยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.4 คำสั่ง on เป็นคำสั่งที่ขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ สามารถกำหนดให้เปลี่ยน Frame โดยใส่คำสั่ง Key Press และใส่ปุ่มที่ต้องการเพื่อเลื่อนไปยัง Frame ที่ 12
- 6.5 คลิกที่คำว่า ปุ่มคำว่า Next เพื่อตรวจสอบข้อมูลภายในปุ่มว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ โดยข้อมูลจะต้องเลื่อนไปยังหน้าที่ 12 ที่เรากำหนดไว้
- 6.6 ทำการทดสอบ โดยการกด <Ctil+Enter> แล้วคลิกเมาส์ที่ปุ่มก็จะเกิดการแล้วโปรแกรมจะทำงานโดยเลื่อนไปหน้าที่ต้องการ

### 3.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง คณะครุศาสตร์ อุทสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
- 2) กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรการให้คะแนน ดังนี้

#### 2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

#### 2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

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

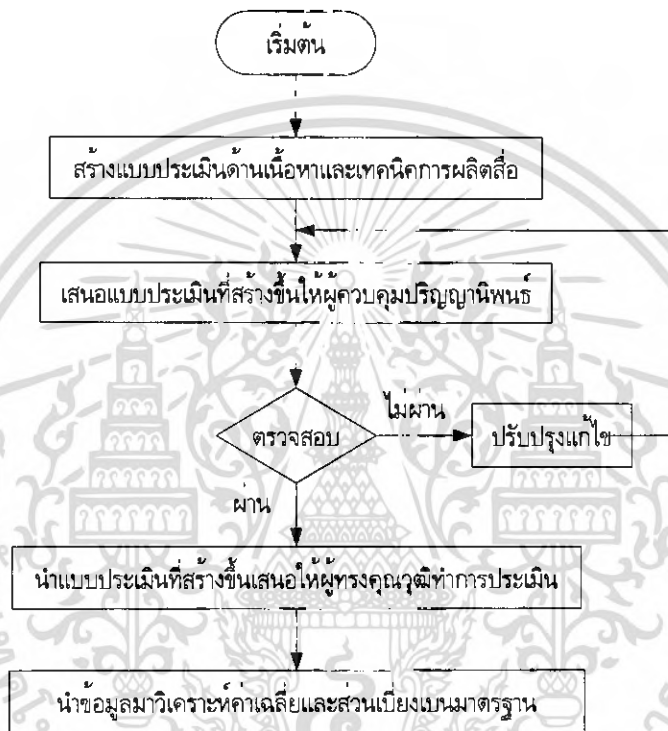
- 3) นำแบบประเมินคุณภาพ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง ที่ได้เสนอบริการที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมตรวจสอบ

- 4) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ ทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยซึ่งผลที่ได้จากการประเมินต้องมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปจึงถือว่ามีความภาพแต่ถ้าไม่ถึง 3.5 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

### 3.4.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เชิงพาณิชย์ ตามความคิดเห็นของ  
ผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
3. การนำเข้าสู่บทเรียน					
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา					
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย					
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ได้					
<b>รวมคะแนน</b>					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การวางตำแหน่งของรูปภาพ					
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ					
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ					
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
6. การวางรูปแบบหน้าจอ					
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา					
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					
<b>รวมคะแนน</b>					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

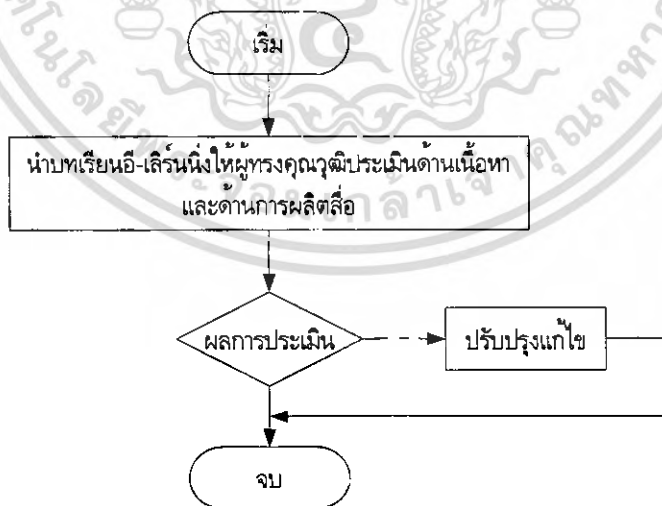
### การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นการกล่าวถึงการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและการผลิตสื่อ 3 ท่านดำเนินการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

#### 4.1 วิธีดำเนินการทดลอง

- 1) นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและสื่อการนำเสนอว่าครบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง
- 3) นำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 4.2 แผนผังการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4.1 ผังงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 คุณภาพของบทเรียน

คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยในเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อย่อยเพื่อง่ายและสรุปส่วน หัวข้อที่สำคัญในการประเมินด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ

#### 4.3.1 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการ ประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านโดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	ระดับ คุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	3	5	4.33	ดี
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	4	5	4.33	ดี
3. การนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	3	3.66	ดี
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา	4	3	4	3.66	ดี
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4	3	3	3.33	ปานกลาง
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา	3	3	3	3.00	ปานกลาง
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	4	3	4	3.66	ดี
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ได้	5	3	3	3.66	ดี
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.12</b>	<b>3.25</b>	<b>3.75</b>	<b>3.76</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนในด้านการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านโดยผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า $\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
1. การวางตำแหน่งของรูปภาพ	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ	4	5	5	4.66	ดีมาก
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษร	4	5	5	4.66	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ	4	4	5	4.33	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	3	5	4	4.00	ดี
6. การวางรูปแบบหน้าจอ	5	4	4	4.33	ดี
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา	4	5	4	4.33	ดี
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	4	5	5	4.66	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.12</b>	<b>4.75</b>	<b>4.62</b>	<b>4.49</b>	<b>ดี</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุป

ผลการทดลองที่ได้ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถถ่ายทอดออกมาจากรูปแบบมัลติมีเดียมากกว่าการเรียนในห้องเรียนซึ่งต้องใช้การเงินธนาคาร การเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งนี้ยังช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการสร้างบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ผู้จัดทำได้สร้างบนระบบ LMS ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยใช้โปรแกรม Flash 8 สร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนซึ่งจะบรรจุไว้ที่ <http://www.e2learn.kmitl.ac.th/instructor/> โดยเมื่อเข้าสู่หน้าจอจะปรากฏเมนูหลักซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียนวิชา การสื่อสารเส้นใยแสง ทั้ง 10 บท ในแต่ละบทยังมีแบบฝึกหัดทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งในแต่ละบทจะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิเมื่อพิจารณาทางด้านเนื้อหาจะพบว่ามีเมนูใช้งานไม่สับสน การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนทราบเนื้อหาวิชาที่จะศึกษาในแต่ละบท บทเรียนมีความง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาวิชาทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปได้โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาทางด้านการผลิตสื่อพบว่าการวางตำแหน่งรูปภาพ, ความเหมาะสมของรูปภาพ ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรที่ใช้, ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้การวางรูปแบบหน้าจอ, ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา, บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียนอยู่ในระดับดี

การประเมินคุณภาพผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ควรปรับปรุงรูปภาพให้แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวทั้งหมดเพื่อสื่อความหมายของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

## 5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1) **ปัญหา** ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ

**แนวทางแก้ไข** ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้งานโดยเฉพาะ

2) **ปัญหา** ปุ่มที่ใช้กดเพื่อเล่นภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนบางครั้งกดแล้วภาพไม่เคลื่อนที่ตามต้องการ  
**แนวทางแก้ไข** ทำการตั้งชื่อให้กับภาพในแต่ละภาพเป็นตัวกำหนดให้โปรแกรมรู้จักกับภาพนั้น เมื่อกดปุ่มเล่นภาพนั้นโปรแกรมก็จะรู้ทันทีว่าต้องการเล่นภาพใด

3) **ปัญหา** การสร้างภาพเคลื่อนไหวบางรูปมีขนาดไม่เหมาะสม สวยงาม

**แนวทางแก้ไข** ขอแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากผู้ที่มีความชำนาญ

4) **ปัญหา** เวลาแสดงภาพหน้าจอในขณะที่ใช้โปรแกรม Flash 8 จะแสดงภาพขนาดเล็กไม่เต็มหน้าจอ  
**แนวทางแก้ไข** ใช้โปรแกรม Win Zip ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อย้ายไปยังบทเรียนที่สร้าง

## 5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1) พัฒนาบทเรียนนี้ให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการเหมาะกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

2) สามารถนำโปรแกรมอื่น ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น เพื่อทำให้เกิดรูปลักษณะในรูปแบบใหม่ๆ ได้

3) สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสีการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเข้าใจแก่ผู้เรียนของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยอาจใช้โปรแกรมอื่นในการสร้างภาพ เช่น Photoshop, 3D Studio Max4

4) สามารถนำเอาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนจริงได้

5) สามารถสร้างห้องสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้

6) สามารถสร้างเสียงประกอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งได้

7) ทำการปรับปรุงเนื้อหาให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

## บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2540

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

ภัททิรา เหลืองวิลาศ. FLASH 8 สร้างแอนิเมชันบนเว็บอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2546

อมรชัย ชัยชนะ เอกสารประกอบการสอนวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

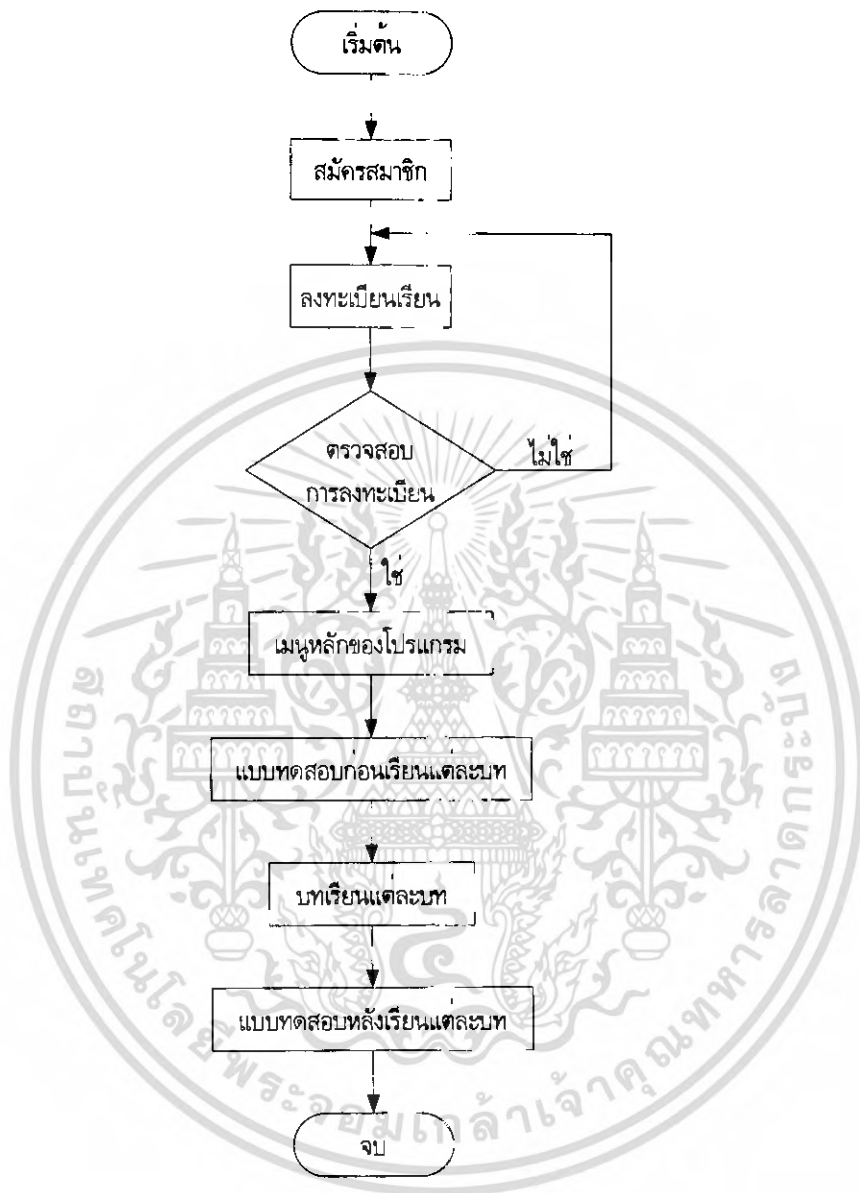
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



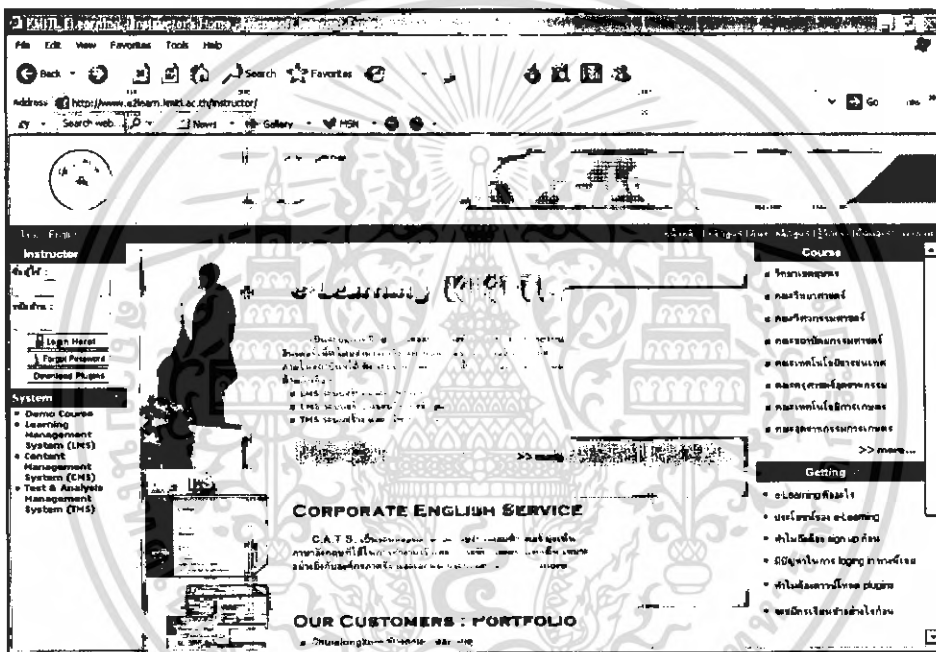
รูปที่ ก.1 ผังขั้นตอนการเรียนบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คู่มือการใช้งาน**  
**บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**



**ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม**  
**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ปีการศึกษา 2549**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือนี้เป็นคู่มือในการใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดทำเพื่อเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียน ยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วย การสมัครสมาชิก การลงทะเบียนเรียน การใช้งานของส่วนต่างๆ ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งมีความสำคัญที่ผู้เรียนต้องศึกษาดังนี้

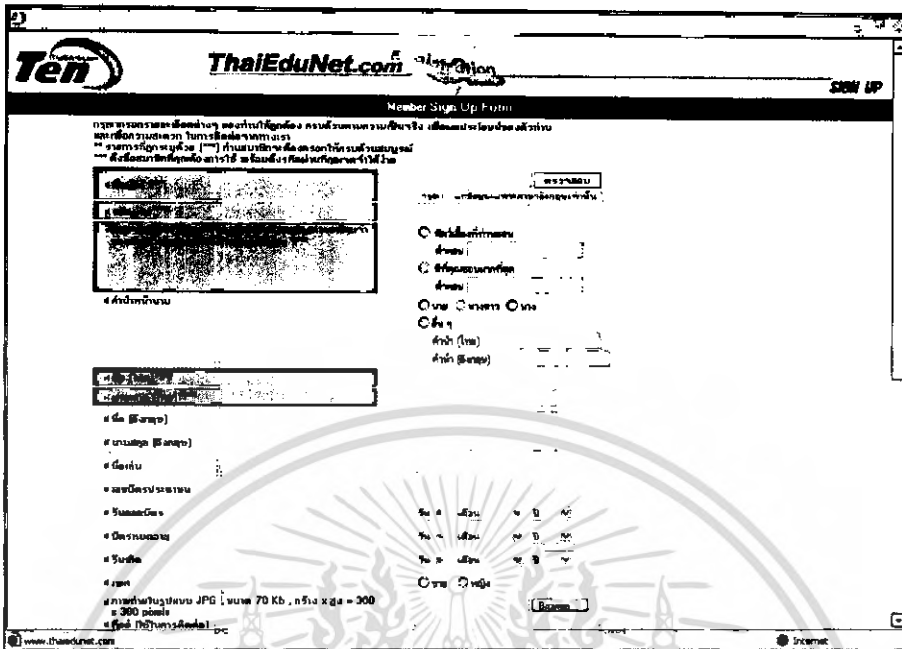
1) ทำการใส่ URL เพื่อเข้าสู่บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการพิมพ์ <http://www.e2learning.kmitl.ac.th/instructor/>



รูปที่ ข.1 หน้าจอหลักเมื่อเข้าสู่บทเรียน

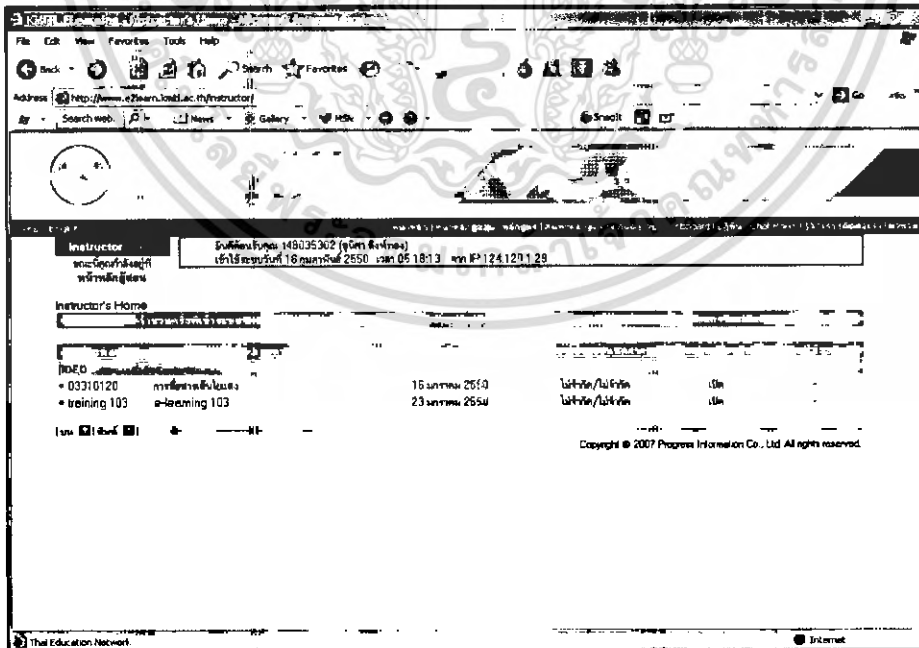
2) กรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิกเป็นสมาชิกของระบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง เมื่อกรอกเสร็จให้ทำการกดคีย์ Enter เพื่อเก็บข้อมูลของผู้สมัครเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.๒ หน้าจอการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

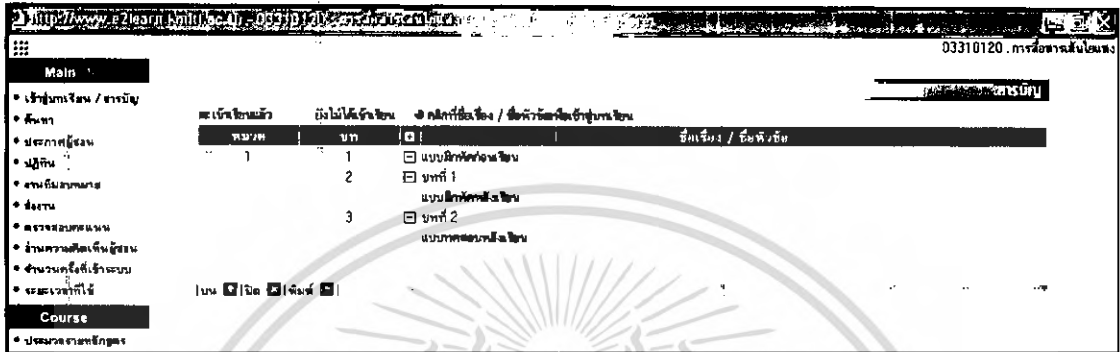
3) เข้าสู่หน้าหลักของบทรเรียนอี-เลิร์นนิ่ง แล้วทำการเลือกบทเรียนที่จะต้องศึกษาโดยคลิกเข้าไปเลือกที่วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ดังรูป ๓.๓



รูปที่ ๓.๓ หน้าหลักของบทรเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

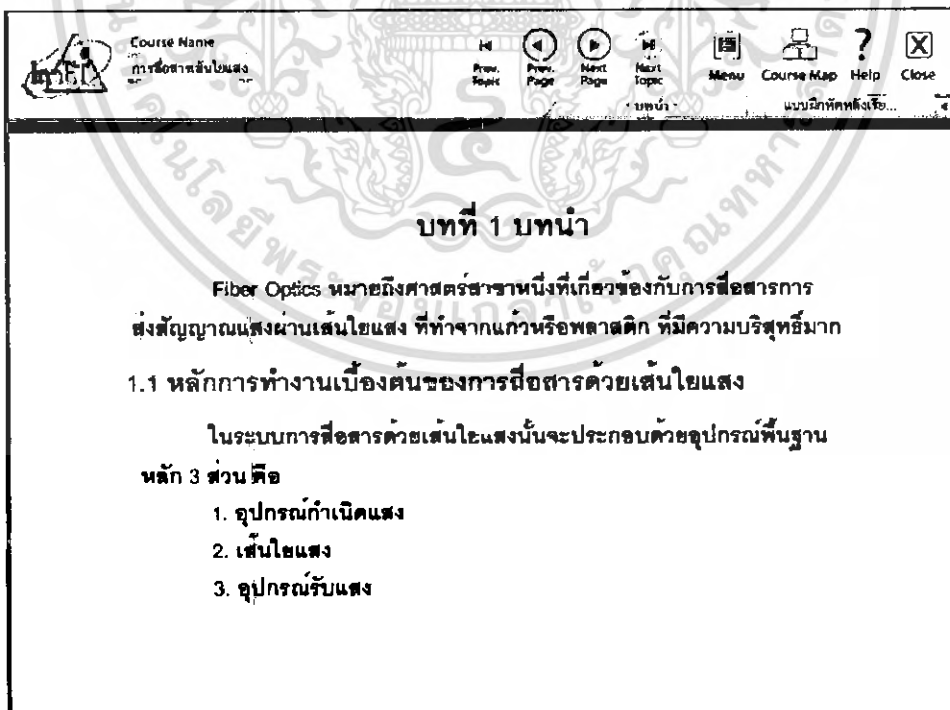
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จากนั้นก็จะเป็นส่วนของสารบัญโดยจะมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนการเรียนรู้ก่อน และยังมีเนื้อหาของบทเรียนโดยเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบททั้ง 10 บท



รูปที่ ข.4 หน้าสารบัญบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง

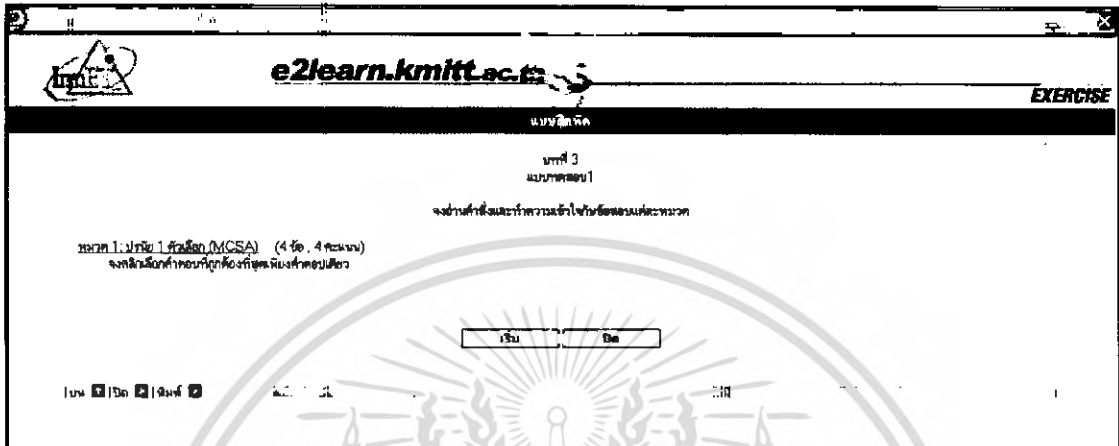
5) เมื่อคลิกหน้าบทนั้นก็ปรากฏหน้าของวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบเนื้อหาที่และความหมายของรายวิชาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง



รูปที่ ข.5 หน้าบทนำบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อคลิกเข้ามายังเนื้อหาในบทที่ 1 นักศึกษาก็พบกับแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนการเรียนโดยจะเลือกสอบเพียงครั้งเดียว โดยคลิกปุ่ม “เริ่ม” หรือปุ่ม “ปิด” ดังรูป ข.6




รูปที่ ข.6 หัวข้อการเข้าสอบบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง



รูปที่ ข.7 แบบทดสอบก่อนเรียน

7) เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วก็จะปรากฏเนื้อหาบทเรียนในบทที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องบทนำในบทที่ 1 ดังรูป ข.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Course Name  
การสื่อสารด้วยแสง

Prev. Topic Prev. Page Next Page Next Topic Menu Course Map Help Close

---

## บทที่ 1 บทนำ

Fiber Optics หมายถึงศาสตร์สาขาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารการส่งสัญญาณแสงผ่านเส้นใยแสง ที่ทำจากแก้วหรือพลาสติก ที่มีความบริสุทธิ์มาก


### 1.1 หลักการทำงานเบื้องต้นของการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

ในระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงนั้นจะประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐานหลัก 3 ส่วน คือ

1. อุปกรณ์กำเนิดแสง
2. เส้นใยแสง
3. อุปกรณ์รับแสง

รูปที่ ข.8 เนื้อหาบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งบทที่ 1 บทนำ

8) เมื่อนักศึกษาศึกษาเนื้อหาในบทที่ 1 เสร็จแล้วก็ต้องทำแบบฝึกหัดหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ ดังรูปที่ ข.9



e2learn.kmitl.ac.th

EXERCISE

---

บทที่ 3  
แบบทดสอบเส้นใย

หมวด 1 : จุดเริ่มต้นการสื่อสารด้วยแสง (4 ข้อ, 4 คะแนน)

- (1) Light Emitting Diode คืออุปกรณ์ชนิดใด
  - เส้นใยแสง
  - อุปกรณ์รับแสง
  - อุปกรณ์กำเนิดแสง
  - ตัววางในภาชนะแสง
- (2) อุปกรณ์ที่วางอยู่ตรงกลางของระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง คืออุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่ในการลดทอนสัญญาณ
  - Detector
  - Repeater
  - Receiver
  - Transmitter
- (3) การส่งสัญญาณในลักษณะ On / Off เรียกว่าอะไร
  - Light Modulation
  - Digital Modulation
  - Analog Modulation
  - Encoder Modulation
- (4) Fiber Optic หมายถึงอะไร
  - การส่งสัญญาณผ่านตัวนำที่เป็นแก้ว ผักกาดพลาสติก ผักกาดหิน และซิลิกอน
  - การสื่อสารโทรคมนาคมด้วยวิธีการส่งสัญญาณ ด้วยแสง และใช้เส้นใยแก้วนำแสงเป็นตัวนำ
  - อุปกรณ์วัดความถี่สัญญาณความถี่ความถี่ของสัญญาณ โดยได้ทั้งความถี่ความถี่ความถี่สัญญาณ
  - การสื่อสารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง โดยส่งสัญญาณแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ที่ทำงานกับวิธีทอทอทอที่มีความบริสุทธิ์มาก

รูปที่ ข.9 แบบทดสอบหลังบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านเนื้อหา)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบทดสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

- ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### การประเมิน

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

- ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามความคิดเห็นของ  
ผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
3. การนำเข้าสู่บทเรียน					
4. มีความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายและสรุปเนื้อหา					
7. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย					
8. บทเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ ไม่ได้					
รวมคะแนน					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง (ด้านการผลิตสื่อ)

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบทดสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านเนื้อหา

**ตอนที่ 2** แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

### การประเมิน

**ตอนที่ 1** กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินเพียงช่องเดียว โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

**ตอนที่ 2** โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ โดยลำดับหัวข้อตามระดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามความคิดเห็นของ  
ผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความเหมาะสมและความถูกต้องด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การวางตำแหน่งของรูปภาพ					
2. ความเหมาะสมของรูปภาพ					
3. ขนาดของรูปภาพและตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีที่ใช้สร้างรูปภาพ					
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
6. การวางรูปแบบหน้าจอ					
7. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมายของเนื้อหา					
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					
<b>รวมคะแนน</b>					

**ตอนที่ 2** แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/331

วันที่ 3 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ประเสริฐ เกนพันธ์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- |                 |            |                       |
|-----------------|------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี     | คำด้วงโรม  | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศรายุทธ   | ภักดีรัตน์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวสุนิศา | สิงห์ทอง   | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ ๓๓1

วันที่ 3 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน รศ.วิสุทธิ ฐานทรกนกพงศ์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่งวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

- |                 |              |                       |
|-----------------|--------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี     | คำสวิงโรม    | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศราวุธ    | ภักศิริพันธ์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวสุนิศา | สิงห์ทอง     | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/350 วันที่ 25 เมษายน 2550


เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์สุขสันต์ พาณิชพาพิบูล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารสั้นโยแสง” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- |                 |            |                       |
|-----------------|------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี     | คำด้วงโรม  | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศรายุทธ   | ภักดีรัตน์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวสุนิศา | สิงห์ทอง   | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

  
(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/350

วันที่ 25 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์แสงอุทัย มอโท

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการตั้งอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอี-เลิร์นนิ่ง วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง” ของนักศึกษารุ่นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- |                  |            |                       |
|------------------|------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี      | คำด้วงโรม  | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศรายุทธ    | ภักดีรัตน์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวศุภนิศา | สิงห์ทอง   | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชศรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/๖31

วันที่ 3 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน

เรียน ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการก่อสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพเพื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อ โครงการเรื่อง “บทเรียนอี-ลิรน์นิงวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- |                  |            |                       |
|------------------|------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี      | คำด้วงโรม  | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศรายุทธ    | ภักศิริศน์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวศุภนิศา | สิงห์ทอง   | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/331

วันที่ 3 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สงส. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารเส้นใยแสง” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

- |                 |            |                       |
|-----------------|------------|-----------------------|
| 1. นายจักรี     | คำด้วงโรม  | รหัสประจำตัว 48035263 |
| 2. นายศราวุธ    | ภักดีรัตน์ | รหัสประจำตัว 48035296 |
| 3. นางสาวสุนิศา | สิงห์ทอง   | รหัสประจำตัว 48035302 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชศรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายจักรี ดาดังโรม
วัน เดือน ปีเกิด	25 มิถุนายน 2527
ภูมิลำเนา	234 หมู่ที่ 4 ตำบลลานข่อย อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93110
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านทุ่งชุมพล จังหวัดพัทลุง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนนิคมควนชนุนวิทยา จังหวัดพัทลุง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง(แห่งที่2) จังหวัดพัทลุง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
ปริญญาตรี	สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาวิศวกรรมวิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความสนใจพิเศษ	ดูหนัง, ฟังเพลง, เล่นกีฬา, ดูพระ
คติพจน์	ทำวันนี้ให้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายศรายุทธ	ภักดีรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	25 เมษายน 2527	
ภูมิลำเนา	12 หมู่ที่ 5 ตำบลเขาพระทอง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180	
ประวัติการศึกษา		
ประถมศึกษา	โรงเรียนเขาพระทอง	จังหวัดนครศรีธรรมราช
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเขาพระทอง	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง(แห่งที่2)	จังหวัดพัทลุง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ความสนใจพิเศษ	จิตูคาม	
คติพจน์	แม้เส้นทางจะยาวไกล เพียงแค่ก้าวไปก็สิ้นลง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นางสาวสุนิศา	สิงห์ทอง
วัน เดือน ปีเกิด	30 กันยายน 2527	
ภูมิลำเนา	23 ถ.วิฑรุทิศ 7 ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000	
ประวัติการศึกษา		
ประถมศึกษา	โรงเรียนนิมิงชนูปถัมภ์	จังหวัดยะลา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา	จังหวัดยะลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคยะลา	จังหวัดยะลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคยะลา	จังหวัดยะลา
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ความสนใจพิเศษ	ฟังเพลง	
คติพจน์	กล้าคิดกล้าทำ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้