



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม  
E-lecture on Telecommunication Engineering Laboratory

ชื่อนักศึกษา 1. นางสาววิณา ยอดพิจิตร รหัสประจำตัว 47035324  
2. นายสังวาลย์ เชื้อบรรดิษฐ์ รหัสประจำตัว 47035637

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมชาย หมื่นสายญาติ  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.ปิยะ ศุภวารสุวัฒน์	
2. อ.สมชาย หมื่นสายญาติ	
3. อ.โกศล ตราชู	
4. อ.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
5. อ.พงษ์เกียรติ เชนจุพิทักษ์สกุล	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันพุธที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 9.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

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



<BT482412>

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม

โทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปริญญาบัตร

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม  
E-LECTURE ON TELECOMMUNICATION ENGINEERING LABORATORY



๖๖๖๖  
๖๖๖๖๖  
๖๖๖๖

เลขบับ.....  
เลขทะเบียน..... **66670**  
วัน,เดือน,ปี..... - ๖ พ.ย. 2549

๖ 116๖๐๖๘

ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญาโท

เรื่อง บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม  
E-LECTURE ON TELECOMMUNICATION ENGINEERING LABORATORY

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูที่จะนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการสอนวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนการสอนแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม
5. เพื่อนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมไปใช้งานได้จริง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูและนำมาทำเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. สามารถออกแบบบทเรียนสื่อการสอนวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม
3. สามารถสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้
4. ได้ทดสอบและหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม
5. ได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โทรคมนาคม	
นักศึกษา	นายสังวาลย์	เชื้อบรรดิษฐ์
	นางสาววิธมา	ยอดพิจิตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สมชาย	หมื่นสายญาติ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม	
ปีการศึกษา	2548	

### บทคัดย่อ

ปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอการสร้างและออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วยข้อความภาพประกอบเสียงบรรยาย และภาพเคลื่อนไหว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ช่วยการทำความเข้าใจและเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาง่ายขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนร่วมกับวิชาดังกล่าวได้

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมสร้างขึ้นโดยโปรแกรม“พิมพ์ครู” (Presentation Intruccion Medie Creator :PIMC) ร่วมกับโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (Power Point 2000) และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ทำให้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างดี

เนื้อหาของแต่ละหัวข้อเรื่องจะเป็นส่วนของทฤษฎีที่นำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกได้เป็น 7 หัวข้อดังนี้ เรื่อง Antenna Characteristics เรื่อง GPS Driving Navigator เรื่อง Microwave Communication System เรื่อง Pulse Code Modulation เรื่อง Telephone Exchange System เรื่อง Mobile Technology และเรื่อง Microcontroller Interface ส่วนผลการประเมินคุณภาพหาได้จากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้ง 7 หัวข้อเรื่อง ผลการประเมินที่ได้อยู่ในระดับที่ดี ส่วนของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นมีค่าใกล้เคียงกันทุกหัวข้อเรื่อง

## II

<b>Thesis Title</b>	E-Lecture on Telecommunication Engineering Laboratory
<b>Student</b>	Mr.Sangwan Chuabandit Mrs.Weena Yordpijit
<b>Advisor</b>	Dr.Somchai Maunsaiyat
<b>Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Surasit Ratre
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education
<b>Program in</b>	Telecommunication Engineering
<b>Academic Year</b>	2548

### ABSTRACT

The thesis presents a design and implementation of E-Lecture on Telecommunication Engineering Laboratory. This E-Lecture consist of Presentations, Texts, Graphics, Sounds, Movies and Animations. This E-Lecture help the easier understand the principle and be applied to use in Classroom.

This E-Lecture Instruction project was produced by "Presentational Instruction Media Creator" : PIMC applied to Power point 2000 program and other picture producer programs.

Subject of this E-Lecture consist of Antenna Characteristics , GPS Driving Navigator , Microwave Communication , Pulse Code Modulation , Telephone Exchange System , Mobile Technology and Microcontroller Interface. Evaluation result of this show good of average and standard deviate of at all subject

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีนั้น เนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกภายในกลุ่มที่คอยช่วยเหลือกันตลอดมา คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณ ดร.สมชาย หมีนสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ และผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องให้ จนปริญญาานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี และสุดท้ายต้องขอขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนผู้มีพระคุณของสมาชิกภายในกลุ่มทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนด้านการศึกษามาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	2
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	3
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	3
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	3
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	5
2.1 กล่าวนำ	5
2.2 หลักสูตวชิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	5
2.3 แนวความคิดของนักการศึกษาและวิจัยทางการศึกษา	6
2.3.1 แนวความคิดของโรเบิร์ต กาย	6
2.3.2 การสอนทบทวนความรู้และการสอนซ่อมเสริม	13
2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล	16
2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อประสม	17
2.4.2 หลักการทฤษฎีการเรียนรู้	17
2.4.3 หลักการของทฤษฎีลิ้งก์เร้าและการตอบสนอง	18
2.4.4 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ	19
2.4.5 ทฤษฎีการรับรู้	20
2.4.6 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้	20
2.4.7 ทฤษฎีการสื่อสาร	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5 โปรแกรม	21
2.5.1 โปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอ Ulead VideoStudio 7	21
2.5.2 โปรแกรม Flash MX	21
2.5.3 โปรแกรม Photoshop 7.0	22
2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	22
2.7 การทำคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	23
2.7.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	23
2.7.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	24
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง การทำงาน	28
3.1 กล่าวนำ	28
3.2 การออกแบบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	28
3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	28
3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	29
3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	34
4.1 กล่าวนำ	34
4.2 ขั้นตอน เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	34
4.3 ผลการทำคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	34
4.4 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	35
บทที่ 5 สรุป	45
5.1 สรุป	45
5.2 ปัญหาและวิธีแก้ปัญหา	46
5.3 แนวทางการพัฒนา	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการประเมินเพื่อหาคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลอง ปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมทางการสอนการผลิตสื่อ	56
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โทรคมนาคม	61
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ	65
ภาคผนวก จ คู่มือการติดตั้งโปรแกรม	72
ประวัติผู้แต่ง	84



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางสรุปผลการหาคคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม	35
4.2 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Antenna Characteristics	36
4.3 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง GPS Driving Navigator	37
4.4 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Microwave Communication	38
4.5 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Pulse Code Modulation	39
4.6 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Telephone Exchange System	40
4.7 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Mobile Technology	41
4.8 ผลการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Microcontroller Interface	42
ข.1 ตารางการประเมินคุณภาพพบที่เรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	59

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	31
3.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์	32
ค.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	62
ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม	62
ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์	63
ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์	63
ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์	64
จ.1 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	71
จ.2 Icon Setup โปรแกรม Windows Media Encoder V.9	72
จ.3 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	72
จ.3 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9	73
จ.4 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู	73
จ.5 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	74
จ.5 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู	75
จ.5 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครูเสร็จสมบูรณ์	75
จ.6 หน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครูร่วมอยู่ด้วย	76
จ.7 Icon Setup ActiveX	77
จ.8 ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX	77
จ.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX	78
จ.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX เสร็จสมบูรณ์	78
จ.9 หน้าต่างโปรแกรม PowerPoint ที่จะบรรยาย	79
จ.10 ไอคอน PIMC ในเมนู PowerPoint	79
จ.11 หน้าต่าง ช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย	80
จ.12 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ	80
จ.13 หน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน	81

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
จ.14 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู	82
จ.15 file index.html ที่อยู่ใน Folder ODM	83
จ.16 ภาพตัวอย่างเมื่อบันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที	84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาของไทยกำลังมีการปฏิรูปให้มีความทันสมัย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ตามนโยบาย โดยมุ่งให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) จะต้องทำให้นักเรียนนักศึกษา เก่ง ดี มีความสุข ดังนั้น สถาบันการศึกษาต่างๆ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอนหรือปรับปรุงวิธีการสอน ให้สอดคล้องกับนโยบายการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางจึงต้องมีการพัฒนาค้นหาวิธีการเรียนการสอนใหม่ๆ เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนนักศึกษาให้มีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ มากขึ้นซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง หรืออาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่เกิดขึ้น การเรียนรู้แนวใหม่นี้เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบที่ใช้สื่อหลายมิติมาเป็นองค์ประกอบในการถ่ายทอดความรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้นและผู้เรียนอาจได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ส่วนการนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่ในรูปแบบสื่อหลายแบบนี้มักจะใช้แผ่นซีดีรอม (CD ROM) เป็นอุปกรณ์ในการเก็บบันทึกรายละเอียดของสื่อและเมื่อนำไปใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ก็จะสามารถแสดงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งสามารถสร้างความเข้าใจและกระตุ้นในการเรียนรู้จากแผ่นซีดีรอมประกอบกับสื่อหลากหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน จะเป็นสื่อแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือเป็นสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์นั้นการใช้แผ่นซีดีรอมเก็บรายละเอียดของสื่อแบบต่างๆ ในการเรียนการสอนมาใช้ร่วมกันกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทางคอมพิวเตอร์นั้น เข้ามาเป็นองค์ประกอบร่วมกันกับการเรียนการสอน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training : CBT) เป็นต้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ กำลังมีบทบาทสำคัญ ในการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนต่างๆอย่างแท้จริง โดยสามารถจะใช้ประกอบการเรียนภายในห้องเรียนหรือนำไปเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะซึ่งกระบวนการเรียนรู้เชิงทักษะ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนนั้นสามารถปฏิบัติงานได้ตามจุดประสงค์ได้อย่างถูกต้องตามจุดประสงค์และมีความเข้าใจ ด้วยเหตุนี้เองสถาบันการศึกษาต่างๆจึงพยายาม

ค้นคว้าหาวิธีการเรียนรู้หรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดหรือเรียนรู้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอีกสถาบันการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชั้นนำแห่งหนึ่งที่พยายามค้นคว้าวิจัยศึกษาเพื่อหาวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกันจึงทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่นี้ขึ้นโดยการประยุกต์โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) ให้สามารถใช้ร่วมกับกล้องดิจิตอลชนิด"เว็บแคม" (Web Cam) และไมโครโฟนเพื่อบันทึกภาพและเสียงของการบรรยายของครูผู้สอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว และสามารถจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อผสมอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะทำให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองมีบรรยากาศเสมือนจริง (Video on Demand) (สุรสิทธิ์ รัตรี:2547) และสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสอน เพื่อจะให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนหรือศึกษาเพิ่มเติมได้โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอมซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนี้มีชื่อเรียกว่า"Presentational Instruction Media Creator หรือ PIMC" ซึ่งคิดค้นและพัฒนาโดยโครงการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกัน ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการคิดค้นและพัฒนาโปรแกรม PIMC นั้น มีจุดประสงค์เพื่อใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีบรรยากาศเสมือนกำลังเรียนอยู่กับครูผู้สอน ดังนั้นคณะผู้สอนจึงตั้งชื่อเป็นชื่อภาษาไทยที่มีความหมายสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการคิดค้นครั้งนี้ว่าโปรแกรม"พิมพ์ครู"

โปรแกรมพิมพ์ครู ได้จากการประยุกต์ใช้กับโปรแกรม PowerPoint 2000 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ โดยผู้สอนเพียงแต่เตรียมสื่อการสอนชนิด PowerPoint ในหัวข้อที่ต้องการสอนหรือถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตการทำงานของเนื้อเรื่องที่ทำการสอน ผู้สอนสามารถใช้โปรแกรมพิมพ์ครูบันทึกกระบวนการสอนที่มีสื่อ PowerPoint เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงที่ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงานบันทึกงานรายละเอียดทั้งหมดเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงบนแผ่นซีดีรอมจะทำให้เกิดการเรียนรู้แนวใหม่ขึ้น เมื่อจบการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนดังกล่าวได้จากระบบเครือข่ายได้ทันทีหรือทบทวนบทเรียน โดยใช้แผ่นซีดีรอมจึงเรียกกระบวนการนี้ว่า "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์"(Electronic Lecture :E-lecture)

## 1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมพิมพ์ครูเพื่อนำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อออกแบบบทเรียนการเรียนการสอนวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม
3. เพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนการเรียนการสอนแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมไปใช้งานได้จริง

### 1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ที่จัดทำขึ้นนี้ สามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน ได้อย่างมีคุณภาพในระดับดีขึ้น

### 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

- เนื้อหาวิชาจะครอบคลุมส่วนของทฤษฎีวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม จำนวน 7 หัวข้อ ได้แก่
  - หัวข้อที่ 1 เรื่อง Antenna Characteristics
  - หัวข้อที่ 2 เรื่อง GPS Driving Navigator
  - หัวข้อที่ 3 เรื่อง Microwave Communication System
  - หัวข้อที่ 4 เรื่อง Pulse Code Modulation
  - หัวข้อที่ 5 เรื่อง Telephone Exchange System
  - หัวข้อที่ 6 เรื่อง Mobile Technology
  - หัวข้อที่ 7 เรื่อง Microcontroller Interface
- มีรูปภาพประกอบคำอธิบายและประกอบเนื้อหาในส่วนต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ที่ศึกษาเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- การนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมพิมพ์ครูพร้อมกับ PowerPoint 2000
- แหล่งความรู้ประเภทนี้สามารถศึกษาได้โดย
  - 4.1) นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ไปลงแผ่นซีดีรอมหรือเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้ประเภทนี้ได้
  - 4.2) ศึกษาได้โดยผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

### 1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบด้วยในส่วนของทฤษฎีวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมนำมาทำเพาเวอร์พอยต์ บันทึกการบรรยายภาคเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในชั้นเรียนทั้งภาพและเสียง นำภาพและเสียงที่บันทึกทำการซิงค์กับเข้ากับเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์ โดยใช้โปรแกรมพิมพ์ครูให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและที่ปรึกษาร่วม ตรวจสอบความถูกต้องและแนะนำเพิ่มเติมจากนั้นนำโครงการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับมาแก้ไขในส่วนที่บกพร่องจนเสร็จสิ้น เมื่อโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของโครงการ แล้วนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมเข้าสู่ระบบบริหารการเรียน (Learning Management System : LMS)

## 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิทินฉบับนี้แบ่งเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกในการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิทินฉบับนี้ จุดมุ่งหมายของโครงการสมมุติฐานของการจัดทำโครงการ ชีตความสามารถของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ และเนื้อหาโดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วยสังเขปรายวิชา ที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนหลักการ กรอบแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ส่วนของโปรแกรมใช้งานในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนของวิธีการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงส่วนเนื้อหาที่จะเกี่ยวข้องกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่ต้องใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 4 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5 เป็นการสรุปการทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางที่แก้ไขรวมทั้งแนวทางการพัฒนาภาคผนวก ก แผนผังแสดงการทำงาน การออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมทางสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก จ คู่มือการติดตั้งโปรแกรม



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริณิษานี้ฉบับนี้จะกล่าวถึง ทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการประกอบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ซึ่งจะประกอบด้วยหลักสูตรวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม แนวความคิดของนักการศึกษาและของนักวิจัยทางการศึกษา การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หลักการและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.2 หลักสูตรวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (E-Lecture On Telecommunication Engineering Laboratory) ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีเนื้อหาวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมซึ่งประกอบด้วย

เนื้อหาที่นำมาทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมจะมีหัวข้อทฤษฎีการปฏิบัติการทดลองดังนี้

หัวข้อที่ 1 เรื่อง Antenna Characteristics กล่าวถึงชนิดของสายอากาศ การแพร่กระจาย การรับการส่งสายอากาศแต่ละชนิด การนำใช้งานของสายอากาศ

หัวข้อที่ 2 เรื่อง GPS Driving Navigator กล่าวถึงความหมายระบบ GPS การนำระบบ GPS ไปใช้ในงานต่างๆ การรับส่งสัญญาณ GPS

หัวข้อที่ 3 เรื่อง Microwave Communication System กล่าวถึงความหมายของระบบไมโครเวฟ การรับและส่งสัญญาณ การนำไปใช้งานของระบบไมโครเวฟ

หัวข้อที่ 4 เรื่อง Pulse Code Modulation กล่าวถึงรูปคลื่นของสัญญาณ การส่งสัญญาณ การมอดดูเลชัน

หัวข้อที่ 5 เรื่อง Telephone Exchange System กล่าวถึงความรู้เบื้องต้นของการใช้โทรศัพท์ ระบบชุมสายโทรศัพท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ปัญหา

หัวข้อที่ 6 เรื่อง Mobile Technology กล่าวถึงโครงสร้างภายในของตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ กระบวนการสื่อสาร

หัวข้อที่ 7 เรื่อง Microcontroller Interface กล่าวถึงโครงสร้างภายในของ Microcontroller การนำไปใช้งาน การต่อวงจรและการเขียนโปรแกรมใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 แนวความคิดของนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา

### 2.3.1 แนวความคิดของโรเบิร์ต กายเย่ (Robert Gangné)

แนวความคิดของโรเบิร์ต กายเย่ (Robert Gangné) (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

#### 2.3.1.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจ และเร่งเร้าความสนใจให้แก่ผู้เรียนอยากเรียนดังนั้น บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวเองด้วย ตามลักษณะของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอหน้าเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
  - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
  - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
  - 1.3 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

### 2.3.1.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนที่มีสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน จากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรที่จะกำหนดวัตถุประสงค์หลายๆ ข้อเกินไป ในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรจะบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากจบบทเรียนนี้แล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนที่ย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้แต่ควรคำนึงถึงเวลาการที่เสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

### 2.3.1.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจจะใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียน มาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอกี่ที่จะคำนวณค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่อง การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าวเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือการนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องก่อนเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพสามารถแปลผลได้โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากกรทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้วหรือประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมอธิบายขณะสอน ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่นจากเครื่องเล่นภาพโพลีดีสก์ เครื่องเล่นวีซีดี เลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้นอย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซับซ้อนเข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากมากและซับซ้อน มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกัน
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่านหากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาของในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1.5 ชี้นะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนในบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้ว ยังจะต้องพยายามค้นหาวิธีการที่ทำให้การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์แบบมีลัดมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นะจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็จะเป็นเทคนิคอีกประการหนึ่ง ที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบ จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ย่างกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมา
3. นำเสนอตัวอย่างที่มีความแตกต่างกัน เพื่อจะช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง
4. การเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องอย่างชัดเจนเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

### 2.3.1.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษา กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างเดียว บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือkBทเรียนที่จะเรียน เลือกหัวข้อที่จะเรียนได้จากหัวเรื่อง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียนเช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยที่ใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบถ้าจำเป็น ควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้งเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรจะตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เปรมตอบสนองของผู้เรียนเปรมคำถาม และเปรมการตรวจปรับเนื้อหาในแต่ละส่วนนั้นควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิงกรณีนี้อาจจะใช้เปรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเปรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับ เลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ของข้อความที่เกินหรือขาดหายไปตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

### 2.3.1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำหายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน แบบการแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆโดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีที่หลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขั้ยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
3. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับตื่นตาตื่นใจเกินไปกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
4. อาจจะใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงแตกต่างกันแต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน กรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 -3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป
6. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกล จากเป้าหมายก็ได้
7. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

#### 2.3.1.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีความพึงพอใจในสิ่งที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็น สำหรับบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบนี้จึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. มีการชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจน รวมทั้งแจกแจงคะแนนรวมที่ได้คะแนนรายข้อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้การตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและควรเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อความคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบควรอยู่บนเฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตรันยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวมาก ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบ ทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าหากการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภทไม่ควรจะใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

### 2.3.1.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปถึงองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะ ให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

### 2.3.2 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ความหมายและหลักการต่างๆ ที่ใช้ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมอ้างอิงในอัจฉราพร พงษาปาน (2545 : 11-13) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมหมายถึงการสอนเพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน

### 2.3.2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมนั้นถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้นักเรียนเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

### 2.3.2.3 หลักการการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนที่นอกเหนือจากการสอนตามแผนปกติเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงควรใช้หลักการสอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาสาเหตุที่นักเรียนนั้นไม่สามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญาและความสามารถ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การสังเกต การศึกษาเป็นรายบุคคล การใช้แบบทดสอบมาตรฐานเพื่อจะวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เป็นต้น
2. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม เพื่อนักเรียนจะได้เห็นว่าการสอนนั้นเป็นไปตามความต้องการของนักเรียนอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนเอง
3. สอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนเป็นเกณฑ์
4. สอนทีละขั้นตอน การดำเนินการต้องค่อยๆ ไปทีละน้อย ตามลำดับต้องฝึกทักษะย่อยๆ เพื่อนำไปสู่ทักษะที่ต้องการ
5. ครูสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมจะต้องรวบรวมข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละคนแล้วจัดการสอนเพื่อแก้ไขทีละอย่าง
6. ควรสอนให้ผ่านประสาทรับรู้ให้มากที่สุดนักเรียนอาจมีข้อบกพร่องในทักษะการรับรู้อย่างหนึ่งนี้ แต่อาจมีจุดเด่นในทักษะการรับรู้อีกอย่างหนึ่งควรที่จะสอนตามประสาทการรับรู้ที่เป็นจุดเด่น
7. ไม่ควรสอนซ้ำในสิ่งที่นักเรียนรู้แล้ว ถ้าจำเป็นต้องทบทวนควรใช้เวลาสั้นๆ
8. วิธีสอนควรใช้วิธีใหม่ๆ ไม่ซ้ำวิธีเดิมนักเรียนจะได้ตื่นตัวและสนุกกับวิธีเรียนแบบใหม่ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ก็ควรจะเป็นสิ่งใหม่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ควรจะมีการเสริมกำลังใจให้นักเรียนในสิ่งที่นักเรียนทำได้สำเร็จนักเรียนจะได้มีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถแก้ปัญหาเองได้ในที่สุด
10. ทำสิ่งที่จะเรียนให้น่าจดจำและจำได้ง่ายขึ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมหรือให้เป็นความคิดของนักเรียนเองในการทำสิ่งที่เรียนให้จำ นักเรียนจะได้จำได้นาน
11. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริมอาจจะสอนในเวลาเรียนขณะเรียนร่วมกับเพื่อน ในชั้นก่อนเรียนตอนเช้า ขณะพักกลางวันหรือหลังโรงเรียนเลิกแล้วควรจัดให้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของนักเรียนด้วย การเรียนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป
12. ควรแจ้งผลการเรียนและปัญหาของนักเรียนให้ผู้ปกครองทราบ เพื่อจะได้ช่วยกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น
13. หลังการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม ควรติดตามผลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

#### 2.3.2.4 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์คือ การประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหรือโดยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ที่ต้องการเกิดให้กับผู้เรียนเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาจะแตกต่างกันไป
2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม คือการประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ทำให้สามารถทราบได้ว่านักเรียนคนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

#### 2.3.2.5 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม แต่ละครั้งควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ครูผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม
2. การสอนซ่อมเสริมควรมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนรู้ที่ให้เรียนตามลำพัง เป็นต้น
4. การขจัดปัญหาและสาเหตุพร้อมทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้เรียน

ทุกคนนั้นสามารถเรียนรู้ได้เท่ากันแต่ในเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการสอนทบทวนเกิดขึ้นสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าคนอื่นสามารถทบทวน ให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นนั้นเพื่อนักเรียนสามารถที่จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้จัดสร้างขึ้น การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักการสอนทบทวน โดยนำเสนอเนื้อหาที่สั้นน้อยในขณะที่ผู้เรียนตอบได้ทุกครั้งจะมีการเสริมกำลังใจด้วยข้อความหรือคำพูดพยายามทำให้บทเรียนน่าจำและจำได้ง่าย โดยมีภาพประกอบเนื้อหาและใช้เวลาเรียนในแต่ละครั้งไม่นานเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคลเป็นวิธีการสอนที่ใหม่ในปัจจุบันเป็นการจัดให้ นักเรียนแต่ละคนได้ เรียนไปตามอัตราความสามารถ ในการเรียนของตัวเองและทุกคนได้อ่านได้คิดไปตามเนื้อหาและกิจกรรมที่ กำหนดไว้เป็นลักษณะวิธีที่ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริงมีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมาย ของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 3) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล เอาไว้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตัวเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความ สนใจและความพร้อม หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดย จัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างอิสระ

กιοานันท์ มะลิทอง (2536 : 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรายบุคคลเอาไว้ว่าเป็น การจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละ คนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจตามกำลังและความสามารถของตนตามวิธีการและการสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อ บรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหรือ ชุดการสอนรายบุคคลก็คือสื่อประสมสำเร็จรูป ที่ได้รวบรวมจัดรูปแบบการศึกษามาจัดรวมกันเอาไว้ เพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย หรือ ใช้เรียนเสริมนอกเวลาเรียน โดยผู้เรียนจะ เรียนตามอัตราความสามารถ ความชอบ ความถนัดของผู้เรียน และผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน เพื่อให้บรรลุ ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ดูแลและให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบ ต่อตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ ในทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

ประเภทของการสอนการเรียนแบบรายบุคคลโรเบิร์ตกาเย่ และบริกส์ (Gagné and Briggs) (จุ โรจน์ แก้วอุไร : 2545) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) ซึ่งมีการตกลงกันระหว่างครูและนักเรียน ใน เรื่องจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ นักเรียนเตรียมตัวเองศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้ายเตรียม อย่งไรหรือทำอย่างไรก็เป็นเรื่องของนักเรียนอาจจะมีข้อบข่ายของวิชาหรือไม่ก็ได้
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง ( Self - Directed Study) มีการตกลงกันในจุดมุ่งหมาย เฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ที่ครูอาจจะแนะนำการอ่าน และวัสดุศึกษาให้แล้ว นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้หากเค้าผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered Programs) นักเรียนนั้น สามารถที่ จะเลือกจุดมุ่งหมายเอง วิธีการศึกษาเอง
4. การยึดจังหวะของนักเรียนเอง (Self - Pacing) มีการกำหนดจุดมุ่งหมายตลอดจน เกณฑ์ ต่างๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันต่างกาลเวลาศึกษา การสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสอนนักเรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction) นักเรียนจะสามารถเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเองและมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้ เพราะฉะนั้นการสอนรายบุคคลจึงมีความจำเป็นและต้องมีการพิจารณา อย่างจริงจังซึ่งทำให้เกิดวิธีการสอนแบบต่างๆ ขึ้นเช่น บทเรียนโปรแกรม การสอนด้วยเครื่องช่วยสอน ชุดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.4.1 ระบบการเรียนการสอนในรูปสื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นจะต้องศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อประสมนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ดังนั้นหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่ต้องใช้สื่อประสม จึงมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

#### 2.4.2 หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) กับทฤษฎีการเพิ่มขึ้นของความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive Field Theory) มาผสมกันในลักษณะของการจัดลำดับ ดังนี้ (สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์: 2546)

1. การเรียนรู้แบบสัญญาณ (Signal Learning) คือผู้ที่เรียนไม่อาจบังคับถึงพฤติกรรมที่ไม่ให้เกิดขึ้นได้หลายแบบ (มีความรู้สึกและอารมณ์) ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขดั้งเดิม (Classical Conditioning) และที่เกิดจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและกระทำซ้ำ (Pavlov's Classical Conditioning)
2. การเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus -Response Learning) คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะสามารถควบคุมพฤติกรรม การตอบสนองเป็นผลมาจาก การเสริมแรงกับโอกาสกระทำซ้ำ
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining Learning) คือการเรียนรู้อันเนื่องมาจาก การเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ติดต่อกันเป็นกิจกรรมต่อเนื่องนั่นเองโดยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การขับรถ การใช้เครื่องมือ เป็นต้น (Skinner's Instrumental Conditioning)
4. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องที่มาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องเช่นเดียวกันกับแบบลูกโซ่ หากแต่ใช้ภาษาแทนสิ่งต่างๆ
5. การเรียนรู้แบบภาษาสัมพันธ์ (Verbal Association Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นสามารถมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันและสามารถเลือกตอบได้ สองด้วยวิธีต่างๆ กัน เช่น พุดถึง "ดิน" ผู้เรียนก็รู้ว่ามดินหลายชนิด คือ ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น (Thorndide's Connection Theory)

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) ได้แก่ การเรียนรู้อันเนื่องมาจากความสามารถตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมของสิ่งนั้น ประกอบเข้าด้วยกัน เช่น วงกลมประกอบด้วยมโนทัศน์ย่อยที่เกี่ยวกับ รูปปิด ส่วนโค้ง ระยะเวลา และจุดศูนย์กลาง เป็นต้น (Gestalt Theory)
7. การเรียนรู้กฎ (Principle or Rule Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่เกิดจากความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆ เข้าด้วยกัน แล้วสามารถนำไปใช้ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้ เช่น มโนทัศน์ของวงกลมกับลูกแก้ว เมื่อผู้เรียนรวมมโนทัศน์กันได้แล้วก็จะรู้ว่าวงกลมกลิ้งได้ (Gestalt Theory)
8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้แก่ การเรียนรู้ที่อยู่ในระยะซึ่งผู้เรียนนั้นสามารถ รวมกฎเกณฑ์ (Applying Rule) รู้จักกลวิธีที่หาความรู้ (Cognitive Strategy) และสามารถสร้างสรรค์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (Cognitive Theory)

#### 2.4.3 หลักการของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง คือ

1. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้น ให้มีการเกิดการตอบสนองหรือพฤติกรรม การเรียนรู้ โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น เช่น การให้รางวัล หรือการทำโทษ หรือ การชมเชย เป็นต้น ผู้สอนจึงควรจะต้องหาวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใคร่เรียนมากที่สุด
2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดทักษะในการขึ้นแก้ปัญหา ที่สัมพันธ์โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ
3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ การที่สามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผลการปฏิบัติได้ทันที ก็เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนได้ปรับพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันจะเป็นหนทางการเรียนรู้ที่ดีในหน้าที่ของผู้สอนจึงควรที่จะต้องพยายามนำวิธีการสอน ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่จะสามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้
5. การแยกแยะ ( Discrimination) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ ที่ผู้เรียนสามารถจะแยกแยะความแตกต่าง ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะทำให้เกิดความสะดวกต่อการเลือกตอบ
6. ความใกล้เคียง (Contiguity) ได้แก่ การสอนต้องคำนึงถึงความใกล้เคียงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเหมาะสำหรับการสอน เป็นต้น

ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพล มาจากความต้องการภายในและสิ่งแวดล้อม

(Interactive) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิดดังนั้นผู้สอน ควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความเอกลक्षणนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนใจ ภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคลเลอร์ (Kohler), เลวิน (Lewin), ออสซูเบล (Ausubel), บรูเนอร์ (Bruner) และเปียเจต์ (Piaget) หลักการของทฤษฎีความรู้ คือ

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ได้แก่ การสอนที่จะมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาและเห็นประโยชน์ที่จะกระทำ เพื่อบรรลุจุดประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบที่ค้นคว้าด้วยตนเองนี้ ซึ่งจะประกอบด้วยการเสนอหลักการ (Prine) และแนวทางการที่แก้ปัญหา (Problem Solving)
2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ (Decision Making) ได้แก่ การสอนให้รู้จักกระบวนการที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ (Insight) ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ด้วยกัน ซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง (Life Space) ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธ์ภาพที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้นๆ เพื่อที่ผู้เรียนจะได้สนใจและเอาใจใส่กิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง (Structure) ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันจากความรู้พื้นฐานไปสู่ ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไปและยังเป็นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

#### 2.4.4 หลักการและทฤษฎีการจูงใจ

##### หลักการและแนวคิดที่สำคัญของการจูงใจ

1. เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นและความปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใดๆ จะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคล ที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรนเพื่อจะให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก โดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ
2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจนั้นที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาวิธีทางเสริมแรงหรือกระตุ้น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น
3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะให้มีเหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ส่วนผู้สอนควรจะต้องช่วยเหลือให้เพียงพอับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ เพราะจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เรียนประสบความสำเร็จได้ง่ายมีแรงจูงใจสูงขึ้นและมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น
4. การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจและสนใจการเรียนนั้นย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้ที่เรียนแต่ละคนซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะ ความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับแต่ละสังคม แต่ละครอบครัวแล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน
  5. ผู้สอนควรพิจารณาสิ่งล่อใจหรือรางวัล รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบและเหมาะสมเพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังอันรวดเร็วซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้างและการทำลายก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

#### 2.4.5 ทฤษฎีการรับรู้

ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆจะขึ้นอยู่กับความรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัสและปัจจัยทางจิตคือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสามด้านคือการรับสัมผัสการแปลความหมายและอารมณ์ หลักการรับรู้สำหรับการศึกษาคือ

1. การรับรู้จะพัฒนาตามวัยและความสามารถผู้รับจะรับรู้สิ่งภายนอก อย่างถูกต้องและมีความเหมาะสม
2. การรับรู้โดยการมองเห็นนั้นจะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่า การได้ยินและประสาทสัมผัสอื่นๆ ดังนั้นการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสได้มากจะก่อให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ลักษณะและวิธีการรับรู้ของแต่ละคน จะแตกต่างกันตามพื้นฐานของบุคลิกภาพและจะแสดงออกตามที่ได้รับรู้และทวารศนะของเขา
4. การเข้าใจผู้เรียนในด้านของคุณลักษณะและสภาพแวดล้อมนี้จะเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

#### 2.4.6 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning Theory)

หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

1. การถ่ายโยงนั้นควรจะต้องปลูกฝัง ความรู้ ความคิด เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่างๆ เป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
2. ผู้สอนควรใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้คิดและเกิดทักษะอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะใช้เป็นวิธีการ ที่จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการและหลักกิจกรรม
3. การถ่ายโยงนั้นจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลกับกิจกรรมนั้นการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงหลักการนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. การถ่ายโอนนั้นต้องอาศัยสถานการณ์สัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์เดิมและสถานการณ์ใหม่ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้สะตวขึ้น

#### 2.4.7 ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)

กระบวนการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งอาศัยการรับรู้ไปสู่การสื่อความหมาย ไม่ว่าการสื่อสารจะมีความยากง่าย หรือซับซ้อนเพียงใด ลำดับการสื่อสารจะคล้ายกันดังต่อไปนี้ ความมุ่งหมายของการสื่อสารย่อมต้องการความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับเป็นพื้นฐาน นอกเหนือไปจากนั้นยังต้องการผลการปฏิบัติของผู้รับตามที่ต้องการและการปรับปฏิกิริยาของผู้รับเพื่อปรับปรุงระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้น การเสนอข้อความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียนย่อมต้องการผลดูจเดียวกันกับการสื่อสารในการใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นต้องทำความเข้าใจระบบการสื่อสาร แหล่งสื่อหรือวัสดุ วิธีการที่เหมาะสมภายในขอบเขตของสื่อสภาวะของผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และสิ่งแทรกซ้อนเป็นการปฏิบัติที่มุ่งให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2.5 โปรแกรม

### 2.5.1 โปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอ Ulead VideoStudio 7

โปรแกรมที่ใช้สำหรับตัดต่อวิดีโอ ก็มีการพัฒนาไปมากทำให้มีโปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอมากมายทั้งที่ใช้งานยากและแบบใช้งานง่าย แต่สำหรับที่ใช้ในการตัดต่อวิดีโอในโครงการนี้คือ Ulead VideoStudio 7 เนื่องจากเป็นโปรแกรมตัดต่อที่โดดเด่น ใช้ได้ง่ายมีเครื่องมือในการตัดต่อที่ครบถ้วน มีเทคนิคพิเศษให้ใช้มากมาย ส่วนความต้องการของระบบ สำหรับ Ulead VideoStudio 7 สามารถทำงานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพสูงนัก โดยความต้องการของระบบคือ ระบบปฏิบัติการ Windows98 SE/ME/2000/XP, ความเร็วของ CPU 800MHz, พื้นที่ฮาร์ดดิสค์ 500 MB หากต้องการตัดต่อภาพยนตร์ที่มีความยาวมากๆ ต้องใช้พื้นที่มากตามไปด้วย, ความเร็วรอบของฮาร์ดดิสค์ควรเป็น 7,200 rps และ CD-ROM หรือ DVD Drive สำหรับติดตั้งโปรแกรม

### 2.5.2 โปรแกรม Flash MX

Flash เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างงานในรูปแบบ Multimedia ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในด้านการทำงานเกี่ยวกับภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพยนตร์ได้อย่างสมบูรณ์ ที่สำคัญง่าย และสะดวก รวดเร็ว และสามารถทำงานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ เกมส์ การนำเสนอ หรือการเขียนโปรแกรม เพื่อตอบโต้กับผู้ใช้ การเปลี่ยนแปลงวิธีการนำเสนอข้อมูลที่ดึงดูดใจ มีลูกเล่นหลากหลาย ทั้งภาพและเสียงนี้ มีทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ การนำไฟล์ภาพยนตร์เข้ามาใน Flash หรือลูกเล่นต่างๆบนเว็บ ความต้องการของระบบ Flash MX มีความต้องการระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานและแสดงผล คือ Microsoft Windows98 Se/2000/NT 4/Me/XP, CPU 200 MHz หรือมากกว่า, RAM 64 MB (ควรเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

128 MB), พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ 85 MB, ความละเอียดของจอภาพที่แสดงผล 1024\*768 Pixel, การ์ดจอแสดงผล ความละเอียด 16 Bit เป็นอย่างน้อย หากแสดงที่ความละเอียดสูงควรเป็น 24 Bit, บราวเซอร์ที่สนับสนุน Plug-in Shockwave Flash และไดรฟ์ CD-ROM สำหรับติดตั้งโปรแกรมหรือค้นหาไฟล์ภาพ

### 2.5.3 โปรแกรม Photoshop 7.0

Photoshop เป็นโปรแกรมเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างและตกแต่งภาพที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากการใช้งานง่ายของโปรแกรม นอกจากนี้โปรแกรมไม่ได้ด้อยกว่าโปรแกรมอื่นเลยโดยสามารถสร้างผลลัพธ์ทางกราฟิกทางอำนาจกราฟิกต่างๆ ออกมาได้หลากหลาย การตกแต่งภาพถ่ายรวมถึงการออกแบบ สิ่งพิมพ์ ซึ่งสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างสวยงามไม่ใช่เพียงแค่มีกาการริเริ่มสร้างสรรค์ที่ดี แต่ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญในการเลือกใช้เครื่องมืออีกด้วย

## 2.6 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การสอนโดยทั่วไปเรามักใช้โปรแกรม PowerPoint นำเสนอผ่านเครื่องฉาย Projector ซึ่งสามารถ แสดงภาพ ลีสันหรือภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากแต่การ บรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ทั้งข้อความ เนื้อหา พร้อมอริยาบถของผู้บรรยายได้ ครบถ้วนแล้ว จัดเก็บรายละเอียดทั้งหมดในรูปแบบสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็จะได้สื่อบทเรียน คอมพิวเตอร์สำหรับการทบทวนบทเรียนด้วยตนเองที่มีบรรยากาศเสมือนการบรรยายจริงที่ผู้สอนทำการสอน ผู้เรียน (สุรสิทธิ์ ราชตรี 2547 : 1)

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมนำเสนอเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนของครูผู้สอนบันทึกเก็บไว้ ซึ่งมี ภาพและเสียงเสมือนจริง เพื่อใช้ในการทบทวนบทเรียนและ การทำแบบฝึกหัดบทเรียนบรรยาย อิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการสอนที่ใช้สื่อ PowerPoint เป็นหลัก โดยสามารถเก็บภาพและเสียงขณะที่ ผู้สอนทำการบรรยายหรือสาธิตงาน บันทึกเข้าสู่ Server ของระบบหรือบันทึกลงแผ่นซีดีรอมได้ในทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Video on Demand และเมื่อจบการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนสามารถทบทวน บทเรียนดังกล่าวจากระบบเครือข่ายได้ในทันทีหรือทบทวนบทเรียนโดยใช้แผ่นซีดีรอม ซึ่งมีภาพและเสียง เสมือนครูผู้สอนกำลังสอนปกติ

สุรสิทธิ์ ราชตรี (2547 : 1) ระบบ E-Lecture คือระบบเก็บบันทึกอริยาบถการสอนการบรรยาย ของครู เพื่อจัดเก็บเป็นสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้เหมาะกับ บทเรียนที่ผู้สอนต้องทำซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้งหรือเป็นบทเรียนที่มีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดทักษะตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมให้ถูกเรียกใช้งานเพื่อทบทวนบทเรียนได้ตาม ต้องการ

## 2.7 การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

### 2.7.1 การออกแบบบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบสร้างและพัฒนาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นี้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้ดัดแปลงจากแนวคิดและการลำดับชั้นการสอนของ Gagné (รุจโรจน์ แก้วอุไร : 2545) เป็นพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ต้องการความละเอียดและรอบคอบโดยต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาตลอดทุกหัวข้อเรื่อง เลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาแต่ละบทที่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ จึงควรที่จะเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนนั้น พร้อมทั้งจะศึกษาเนื้อหาต่อไปในหัวข้อถัดด้วย การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง
2. ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนเองและนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเอง หลังจบบทเรียนแล้วก็จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วยการที่ผู้เรียนทราบถึง ขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดใน รายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้
3. หลักสำคัญ ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ก็คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ แต่ได้ใจความการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่า การใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่านี้ ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาส่วนวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว
4. ในการออกแบบบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่นี้ ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกัน แล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือจะ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่
5. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา
6. การเรียนรู้ที่จะมีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใดนั้นจะมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมวลผลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา นั้น และร่วมกันตอบคำถาม ซึ่งจะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้ที่เรียน โดยใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

7. บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนนั้นได้มากขึ้นก็ต่อเมื่อถ้าในบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้น ผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดและห่างจากเป้าหมายเท่าใด
8. การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนเรียกว่า "การทดสอบหลังบทเรียน" (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นได้ทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ก็ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
9. การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญ ในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนนี้จะต้องสรุปโมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอนั้นๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นมีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนจะต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อจะแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

### 2.7.2 คุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

การหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันคุณภาพว่าบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีคุณภาพมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนวิชาต่างๆ หรืองานการบรรยายแบบต่างๆ ได้จริง การหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมานั้น ใช้ได้ผลดีมีคุณภาพดีหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน อย่างน้อยวิชาละ 3 ท่าน แล้วนำผลการประเมินของแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) แบบประเมินสื่อการสอนนั้น ได้แบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ระดับดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ระดับดี
- ระดับ 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง ระดับพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง ระดับควรปรับปรุง

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- ระดับ 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง  
 ระดับ 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพพอใช้  
 ระดับ 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพปานกลาง  
 ระดับ 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพดี  
 ระดับ 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทองหนัก ดวงสุวรรณ (2547 : 62-63) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน C และ Ku ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จรรยาภรณ์ ประกอบไวยกิจ (2547 : 52) ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรคลิปปเปอร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ 83.83/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มานิช รังษิมนิรัตน์ (2545 : 74) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสมมูลแรง 2 มิติวิชากลศาสตร์วิศวกรรม 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.75-82.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สิทธิพัฒน์ เล็กชะอุม (2545 : 14-15) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องทำความเย็นของรถยนต์ วิชาทฤษฎีเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.83/87.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นฤมล รอดเนียม (2546: 15-17) ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเรื่อง อินเทอร์เน็ต หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วารินทร์ ผลละมุด (2546: 68) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบวงแหวน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.29/80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุนทร สร้อยเรืองศรี (2546: 47) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.33/71.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ยงยุทธ สุทธิชาติ (2544: 48) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไดโอดผลการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.67/84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กมลอร เดชประดิษฐ์ (2546: 56) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อส่ง ข้อมูล ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.75/83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อัญญา สุระดี (2547: 63) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรมตรีมิววิวเวอร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.75/80.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อนันตพัฒน์ อนันตชัย (2546: 90) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมก่อนปฏิบัติการวิชาชีพปฏิบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 1 เรื่อง ลักษณะสมบัติอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.10/79.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ ยิมมันตะศิริ ( 2546 : 60-62 ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น ประชากรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนการสื่อสารข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 มีจำนวนทั้งสิ้น 64 คน กำหนดให้แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กำหนดให้เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กำหนดให้เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยกำหนดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนในเวลาเดียวกันจากอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t - test

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนตามปกติกับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยมีความเชื่อมั่นที่ 95 % และนักศึกษามีความพึงพอใจมากกับระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09

บรรจง สุรพุทธ (2545: 68 - 72) ได้ทำวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารดาวเทียม เรื่องส่วนประกอบของดาวเทียมและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียม ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียน โดยการสอนแบบปกติประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 80 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีจำนวนทั้งสิ้น 60 คนได้จากการสุ่มอย่างง่าย ( Simple Random Sampling ) ต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎี การสื่อสารดาวเทียมในหน่วยที่ 1 มาก่อน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรื่องส่วนประกอบของดาวเทียม ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ  $E1/E2 : 84.25/85.50$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนโดยการสอนแบบปกติเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้นเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 กล่าวนำ

เนื้อหาส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับผังการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ แผนผังการสร้างเครื่องมือที่เราใช้ในการวิจัย แผนผังการทำงานของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่สำคัญในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

#### 3.2 การออกแบบการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

##### 3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

โดยการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรของวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมตามหลักสูตรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งปรากฏรายละเอียดดังนี้

##### สังเขปรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับส่วนของทฤษฎี เรื่อง Antenna Characteristics กล่าวถึงชนิดของสายอากาศ การแพร่กระจาย การรับการส่งสายอากาศแต่ละชนิด การนำไปใช้งานของสายอากาศเรื่อง GPS Driving Navigator กล่าวถึงความหมายระบบ GPS การนำระบบ GPS ไปใช้ในงานต่างๆ การรับส่งสัญญาณ GPS เรื่อง Microwave Communication System กล่าวถึงความหมายของไมโครเวฟ การรับและส่งสัญญาณ การนำไปใช้งานของไมโครเวฟ เรื่อง Pulse Code Modulation กล่าวถึงรูปคลื่นของสัญญาณ การส่งสัญญาณ การมอดดูเลชัน เรื่อง Telephone Exchange System กล่าวถึงความรู้เบื้องต้นของการใช้โทรศัพท์ ระบบชุมสายโทรศัพท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ปัญหา เรื่อง Mobile Technology กล่าวถึงโครงสร้างภายในตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ กระบวนการสื่อสาร เรื่อง Microcontroller Interface กล่าวถึงโครงสร้างภายในของ Microcontroller การนำไปใช้งาน การนำไปใช้งานและการต่อวงจร

เนื้อหาวิชานำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคมตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 7 หัวข้อดังนี้

หัวข้อที่ 1 เรื่อง Antenna Characteristics

หัวข้อที่ 2 เรื่อง GPS Driving Navigator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวข้อที่ 3 เรื่อง Microwave Communication System

หัวข้อที่ 4 เรื่อง Pulse Code Modulation

หัวข้อที่ 5 เรื่อง Telephone Exchange System

หัวข้อที่ 6 เรื่อง Mobile Technology

หัวข้อที่ 7 เรื่อง Microcontroller Interface

### 3.2.2 การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม สามารถทำการแบ่งวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

#### 1. ขั้นตอนศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้าง

1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของ “บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์” จากเอกสารโครงการร่วมมือระหว่าง สำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาร่วมกับภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังหรือจากตำราที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาการสร้างสื่อการสอนด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 (PowerPoint 2000) เพื่อใช้สำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ

1.3 ศึกษาการใช้งานโปรแกรม พิมพ์ครู (Presentational Instruction Media Creator : PIMC) และการนำไปใช้งานเพื่อสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

1.4 ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษาคู่่มือการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ต้องใช้ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

#### 2. ขั้นตอนออกแบบและการสร้าง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมด้วยสื่อแนะนำในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม เนื้อหาที่นำมาออกแบบและสร้างทั้งหมดทำเป็นเนื้อหาการบรรยายโดยแต่ละหน่วยจะเป็นกรอบเนื้อหาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ 2000 สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมพิมพ์ครู ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมซึ่งมีลักษณะและวิธีการดังนี้

2.1 ถ่ายภาพวีดีโอบรรยายการสอนเพื่อเก็บอิริยาบถภายในห้องเรียนที่อาจารย์กำลังสอนวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

2.2 ออกแบบกรอบเพาเวอร์พอยต์เนื้อหาการบรรยาย

สื่อแนะนำ PowerPoint เป็นเนื้อหาการบรรยายพร้อมรูปภาพประกอบ ซึ่งอยู่ในรูปแบบการนำเสนอด้วยโปรแกรม PowerPoint 2000 เพื่อการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

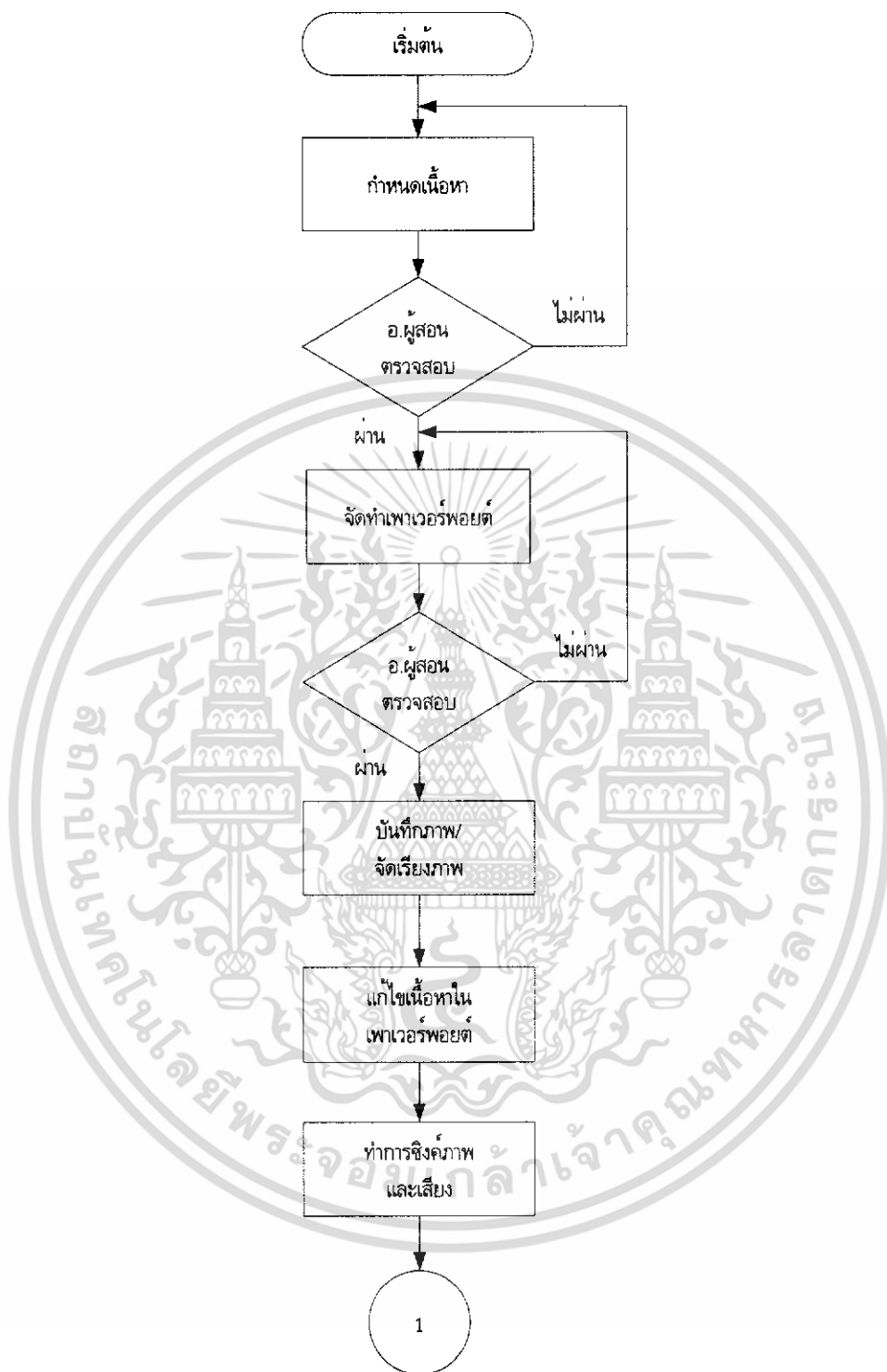
วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยด้วยสื่อการสอนด้วยโปรแกรม PowerPoint 2000 โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยเรียนย่อย แล้วจึงกำหนดกรอบที่ละกรอบ โดยคำนึงถึงเนื้อหาซึ่งอาจารย์ผู้สอนสอนจริงในห้องเรียนและหลักการที่จัดกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและมีภาพจากของจริงทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ

- 2.3 สร้างหัวข้อเป็นบทตามเนื้อหาต้นแบบของแต่ละหัวข้อของการทดลอง เพื่อให้ผู้บรรยายสามารถเลือกหัวข้อแล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ
- 2.4 สร้างกรอบเนื้อหาตามสคริปต์โดยเน้นแต่หัวใจหลักของบทเรียนนั้นโดยใช้ตัวอักษรเป็นส่วนใหญ่ โดยนำรูปภาพที่ได้จากการเขียนกราฟิก สแกน และถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลมาประกอบให้มีความหมายตรงกับเนื้อหาที่จะทำให้อาจารย์ผู้สอนมีความน่าสนใจและสวยงามเป็นตัวดึงดูดความสนใจทำให้นักเรียนติดตามหัวข้อการทดลองโดยไม่เบื่อหน่าย
- 2.5 ขั้นตอนตรวจสอบแก้ไข

นำสื่อบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ให้อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค การผลิตสื่อจำนวน 3 ท่านตรวจสอบเนื้อหาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ ซึ่งในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนนั้น ผู้วิจัยจะใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่านของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

### 3. ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

โครงการประกอบด้วยการทำงานหลักๆ อยู่ด้วยกัน 6 ส่วนซึ่งได้แก่ นำเนื้อหาในส่วนต่างๆ มาทำเพาเวอร์พอยต์บันทึกบรรยายการสอนของอาจารย์ผู้สอนในชั้นเรียนทั้งภาพและเสียงเมื่อได้ภาพและเสียงที่บันทึกได้แล้ว ก็จะมีการซิงค์เข้ากับเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบของเพาเวอร์พอยต์จนครบทุกบทเรียนแล้ว หลังจากโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำเพิ่มเติม จากนั้นก็นำโครงการดังกล่าวกลับมาแก้ไขส่วนในส่วนที่บกพร่องจนเสร็จสิ้น และต่อจากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมิน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของโครงการต่อไปหลังจากเมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบและประเมินแล้วนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารดาวเทียมเข้าสู่ระบบบริหารการเรียน (Learning Management System : LMS)



รูปที่ 3.1 ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วีรวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

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

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 กล่าวนำ

ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งจะประเมินทั้งด้านเนื้อหาวิชาและการผลิตสื่อการเรียนการสอน เกณฑ์และความหมายของคะแนนแต่ละตัวเลขที่ใช้ในการประเมินการหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม

#### 4.2 ขั้นตอน เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมวิศวกรรมโทรคมนาคมในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนจาก ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้นำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็น แล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนั้นได้แบ่งระดับการประเมินออกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

- ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพดี
- ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

และการตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เพื่อทำการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- ระดับ 1.0 - 1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง
- ระดับ 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพระดับพอใช้
- ระดับ 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง
- ระดับ 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพระดับดี
- ระดับ 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการ นำเสนอ ผลการทดลองการหาคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โทรคมนาคม ดังนี้

### 4.3 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทาง โทรคมนาคม

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปผลการหาคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
หัวข้อที่ 1 เรื่อง Antenna Characteristics	3.95	0.35	ดี
หัวข้อที่ 2 เรื่อง GPS Driving Navigator	3.17	0.73	ปานกลาง
หัวข้อที่ 3 เรื่อง Microwave Communication System	4.05	0.21	ดี
หัวข้อที่ 4 เรื่อง Pulse Code Modulation	4.00	0.21	ดี
หัวข้อที่ 5 เรื่อง Telephone Exchange System	4.16	0.52	ดี
หัวข้อที่ 6 เรื่อง Mobile Technology	4.00	0.27	ดี
หัวข้อที่ 7 เรื่อง Microcontroller Interface	4.35	0.20	ดี
รวม	3.95	0.35	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง Antenna Characteristics

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวิดีโอที่สนับบรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	3.00	0.00	ปานกลาง
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	3.66	0.58	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	0.00	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.00	1.00	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	0.00	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	1.00	ดี
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	3.66	0.58	ดี
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.33	0.57	ปานกลาง
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	0.58	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	4.33	0.57	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.57	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.33	0.57	ดี
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.33	0.57	ดี
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.33	0.57	ดี
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
รวม	3.95	0.35	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง GPS Driving Nav igator

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวิดีโอที่คนผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	3.00	0.00	ปานกลาง
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	3.66	1.15	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.33	0.57	ปานกลาง
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	3.66	0.58	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.00	1.00	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	3.66	0.58	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	3.66	0.58	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	3.66	0.58	ดี
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.33	0.57	ปานกลาง
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.33	0.57	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.41	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	1.00	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	0.00	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	3.66	0.58	ดี
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	3.66	0.58	ดี
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.00	1.00	ดี
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.00	1.00	ดี
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	1.00	ดี
รวม	3.17	0.73	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง Microwave Communication System

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวิดีโอและผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	4.33	0.57	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.33	1.15	ปานกลาง
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	0.00	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.33	0.57	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	3.66	0.58	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	3.66	0.58	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.33	0.57	ดี
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	0.58	ดี
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.00	0.00	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	3.66	0.58	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	3.66	0.58	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.66	0.58	ดีมาก
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.66	0.58	ดีมาก
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.66	0.58	ดีมาก
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.33	0.57	ดี
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
รวม	4.05	0.21	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง Pulse Code Modulation

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	3.66	0.58	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.33	0.57	ปานกลาง
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.33	0.57	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.33	0.57	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	0.00	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.33	0.57	ดี
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	3.66	1.15	ดี
10. กราฟฟิคประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	1.15	ดี
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.33	0.57	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	3.66	0.57	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	1.00	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.33	0.57	ดี
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.00	0.00	ดี
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
รวม	4.00	0.21	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง Telephone Exchange System

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	4.66	0.58	ดีมาก
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	4.00	0.00	ดี
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.33	0.57	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.33	0.57	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	3.66	0.58	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	3.66	0.58	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.33	0.57	ดี
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	0.58	ดี
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.00	0.00	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	3.66	0.58	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	1.00	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.33	0.57	ดี
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.66	0.58	ดีมาก
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.33	0.57	ดีมาก
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.66	0.58	ดีมาก
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	0.58	ดีมาก
รวม	4.16	0.52	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง Mobile Technology

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	4.33	0.57	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.33	0.57	ดี
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	4.33	0.57	ดี
6. รูปแบบตัวอักษรที่เห็น สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	3.66	0.58	ดี
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.00	0.00	ดี
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.33	0.57	ดีมาก
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	3.66	0.58	ดี
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	0.58	ดี
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.00	0.00	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	3.66	0.58	ดี
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	1.00	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	0.00	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.33	0.57	ดี
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	4.33	0.57	ดี
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.57	ดี
รวม	4.00	0.27	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
โทรคมนาคม เรื่อง Microcontroller Interface

รายการประเมิน	คะแนน		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
<b>ด้านวิดีโอทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>			
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่องและตรงกัน	4.00	0.00	ดี
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน	3.33	0.57	ปานกลาง
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>			
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา	4.66	0.58	ดีมาก
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน	5.00	0.00	ดีมาก
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน	4.66	0.58	ดีมาก
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	4.66	0.58	ดีมาก
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ	5.00	0.00	ดีมาก
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา	4.66	0.58	ดีมาก
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	3.66	1.15	ดี
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.33	0.57	ดี
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม	4.66	0.58	ดีมาก
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>			
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา	4.33	0.57	ดี
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.57	ดี
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง	4.66	0.58	ดีมาก
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.57	ดี
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>			
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม	4.66	0.58	ดีมาก
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน	5.00	0.00	ดีมาก
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ	4.66	0.58	ดีมาก
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	4.35	0.20	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 ผลการวิจัยแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาสื่อการเรียนการสอนด้าน

**วิดีโอที่คนผู้บรรยาย (Video & Audio)** มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.62$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

**อันดับที่ 1** ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม

**อันดับที่ 2** ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่อง และตรงกัน

**อันดับที่ 3** เสียงผู้บรรยายชัดเจน

**ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)** มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ระดับดี ( $\bar{X} = 3.92$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

**อันดับที่ 1** เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา

**อันดับที่ 2** เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน

**อันดับที่ 3** รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน

**อันดับที่ 4** สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

**อันดับที่ 5** สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ

**อันดับที่ 6** ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา

**อันดับที่ 7** กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน

**อันดับที่ 8** จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน

**อันดับที่ 9** รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม

**ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)** มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.04$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับดังนี้

**อันดับที่ 1** รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา

**อันดับที่ 2** การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

**อันดับที่ 3** การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง

**อันดับที่ 4** จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม

**บทเรียนบรรยายโดยรวม** มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 4.27$ ) ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดอันดับ ดังนี้

**อันดับที่ 1** ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม

**อันดับที่ 2** บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับที่ 3 เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ

อันดับที่ 4 บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุป

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ตามหลักสูตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม จะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญๆ 2 ส่วน ได้แก่ตัวบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์หรือชิ้นงาน และปริญญาณิพนธ์ซึ่งในปริญญาณิพนธ์จะแสดงและอธิบายถึงรูปร่างลักษณะ วิธีการใช้งานและการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมและรวมไปถึงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

ส่วนของชิ้นงาน บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ประกอบด้วย 7 หัวข้อการเรียนรู้ เนื้อหาแต่ละหัวข้อที่นำมาสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม ตามสังเขปรายวิชาของภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม แบ่งออกได้เป็น 7 หัวข้อดังนี้ เรื่อง Antenna Characteristics เรื่อง GPS Driving Navigator เรื่อง Microwave Communication System เรื่อง Pulse Code Modulation เรื่อง Telephone Exchange System เรื่อง Mobile Technology และเรื่อง Microcontroller Interface ซึ่งแต่ละหัวข้อมีวัตถุประสงค์มีเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีคำบรรยายประกอบเนื้อหาและมีรูปภาพประกอบ

หลังจากสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เสร็จสมบูรณ์แล้วนั้น จะนำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่สอนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อให้ทำการตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพ แล้วนำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเองซึ่งผลการประเมินจากการหาค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 7 หัวข้อเรื่อง ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากและไม่แตกต่างกันเลย ซึ่งผลที่ได้อยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดี ( $\bar{X} = 3.50$ ) เป็นส่วนมากมีแค่หัวข้อเดียวเท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.17$ ) อาจจะเป็นเพราะว่าองค์ประกอบรวมของบทเรียนส่วนใหญ่จะมีข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไขอีกส่วนหนึ่งก็เป็นได้

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม จะอยู่ภายใต้การร่วมมือกันของบุคคลในกลุ่ม ซึ่งทุกคนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นอย่างดี โดยที่ทุกคนได้รับความรู้และทักษะในการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้ในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะและการร่วมมือในการฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ จนทำให้งานที่ทำสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



## 5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม แม้จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี แต่ก็มีปัญหาเกิดขึ้นพอสมควร ในขณะที่ทำการสร้างซึ่งแต่ละปัญหาก็ได้ถูกแก้ไขโดยวิธีการต่างๆ หลายวิธีซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. **ปัญหา** จากการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมนั้นเป็นการทำถ่ายวิดีโอ ขณะที่อาจารย์สอนจริงทำให้การทำเพาเวอร์พอยต์ตามอาจารย์สอนได้ยาก และแก้ไขเนื้อหาบางส่วนไม่ได้  
**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการที่ให้สมาชิกในกลุ่มดูวิดีโอการสอนแล้วช่วยกันทำเพาเวอร์พอยต์หัวข้อการสอนตามที่อาจารย์สอนให้ได้เนื้อหาที่อาจารย์ได้มากที่สุดโดยยึดหลักการที่แท้จริงของวิชา และจัดทำเพาเวอร์พอยต์ตามที่ได้ดูวิดีโอ
2. **ปัญหา** ในช่วงเริ่มต้นการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมขณะที่ทำการแคปเจอร์ภาพจากม้วนวิดีโอของโน้ตบุคโดยใช้สาย USB ซึ่งปรากฏว่าเมื่อเปิดดูวิดีโอที่ได้มีเพียงภาพอย่างเดียวไม่มีเสียง  
**วิธีการแก้ไข** ใช้สาย DV แทนสาย USB จึงทำให้วิดีโอที่ได้ปรากฏทั้งภาพและเสียง
3. **ปัญหา** ภาพที่บันทึกได้ค่อนข้างมืดพอสมควร  
**วิธีการแก้ไข** ในขณะที่บันทึกปรับความสว่างที่กล้องให้มากที่สุดหรือเปิดไฟในห้องเรียน ซึ่งในบางครั้งถ้าแสงสว่างไม่เพียงพอ ก็เปิดผ้า màn ให้แสงส่องเพื่อให้สว่างมากขึ้น
4. **ปัญหา** การถ่ายวิดีโอขณะอาจารย์สอนมักจะมีปัญหาเรื่องแสงเนื่องจากสภาพห้องเรียนมีลักษณะเป็นห้องโล่งและมีแสงสว่างมาก  
**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการหาม่านปิดกันแสงเข้าและใช้ฉากหลังให้กับอาจารย์ทำให้ภาพดูดีขึ้น
5. **ปัญหา** อาจารย์ผู้สอนมีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนในบางส่วนยาวและไม่มีส่วนสำคัญหรือบางครั้งออกนอกเนื้อหาในเนื้อหาบทเรียนมากจนเกินไปทำให้เสียเวลาในการตัดต่อภาพเป็นอย่างมาก  
**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการตัดต่อภาพวิดีโอในเนื้อหาส่วนที่ไม่จำเป็นที่อาจารย์บรรยายออก
6. **ปัญหา** โปรแกรมพิมพ์ครุมีข้อจำกัดด้านการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปอยู่มาก  
**วิธีการแก้ไข** ติดตั้ง ActiveX ก็จะสามารถเปิดโปรแกรม พิมพ์ครุได้
7. **ปัญหา** การทวนเวลา ในการเลือกหัวข้อปฏิบัติการ มีการดีเลย์ใช้เวลานาน  
**วิธีการแก้ไข** ใช้วิธีการคลิกเลือกหัวข้อปฏิบัติการที่ละหัวข้อแล้วรอเวลาซึ่งใช้เวลา 4- 5 วินาที
8. **ปัญหา** โปรแกรมพิมพ์ครุไม่สามารถใช้งานร่วมกับ PowerPoint Version ใหม่ๆ ได้  
**วิธีการแก้ไข** ใช้โปรแกรม PowerPoint 2000 แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 แนวทางการพัฒนา

1. หลังจากที่ทำเพาเวอร์พอยต์ในแต่ละบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วควรรวนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชาหรือผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อการเรียนการสอนช่วยแนะนำเพื่อที่จะทำให้ เพาเวอร์พอยต์ที่ได้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2. ควรทำบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จในแต่ละสัปดาห์แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้สอนได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ได้เพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขได้ทันเวลา
3. ควรพัฒนาโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อย่างไม่มีปัญหา
4. ควรที่จะนำเสนอบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
5. ควรปรับปรุงโปรแกรมพิมพ์ครูให้สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Microsoft office เวอร์ชันอื่นๆ ได้
6. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์มีแบบทดสอบแต่ละหน่วยซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนได้รับความรู้จากการเรียนจากสื่อประเภทนี้มากน้อยเพียงใด โดยเป็นการ ทดสอบก่อนและหลังเรียนก็ได้หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
7. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เรียนได้มีการตอบโต้กันให้มากที่สุด
8. ควรปรับปรุงให้บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เหมือนกับห้องเรียนจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กมลอร เดชประดิษฐ์. 2546. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อส่งข้อมูล**. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2547. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉลอง หัปศรี. 2538. **เอกสารประกอบการฝึกอบรม การพัฒนา CAI ด้วย Authorware**. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา สิงหาคม 2538." ชลบุรี : ม.ป.ท
- ไชยบูรณ์ ประเดิมรัตน์กุล. 2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องงานสายโทรศัพท์ตอนนอก**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองหนัก ดวงสุวรรณ. 2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมย่าน C และ Ku**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนวัฒน์ วัฒนาเสรีชัยสกุล, วีระวัฒน์ อริยากุลนิมิต และอินทรา นาคชวัญ. 2546. **บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุรณะ สมชัย. 2538. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2543. **ครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- มังกร ปิยามาศย์และคณะ. 2547. **บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการโทรคมนาคม วิชาพัลส์เทคนิควิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรสิทธิ์ ราตรีและสุวิทย์ ยิบมันตะสิริ. 2547. **โปรแกรมพิมพ์ครู**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัจฉราพร พงษาปาน. 2545. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ. วิทยาลัยนพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



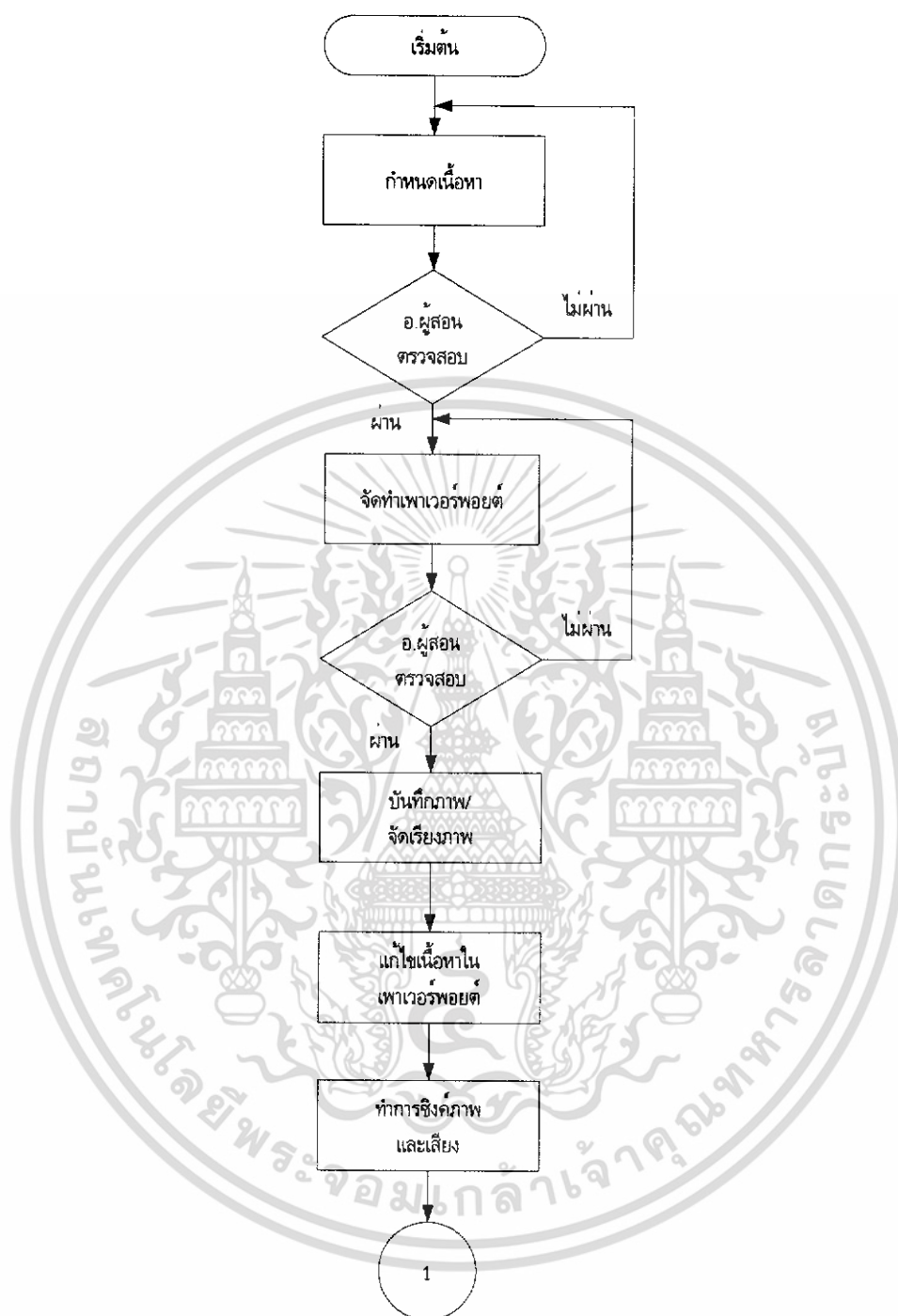
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

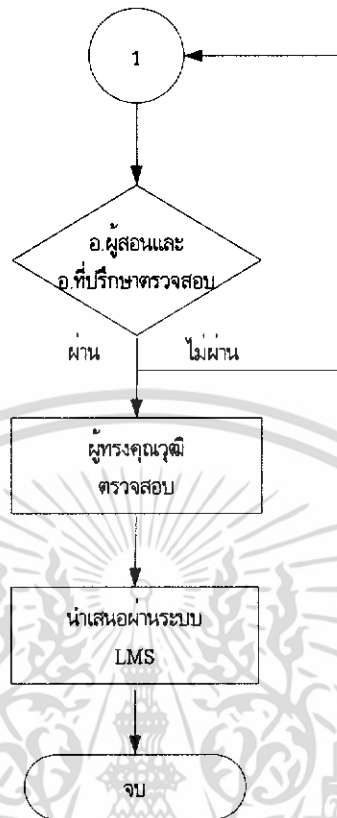
**แผนผังแสดงการทำงานการออกแบบและการสร้างบทเรียนบรรยาย**  
**อิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



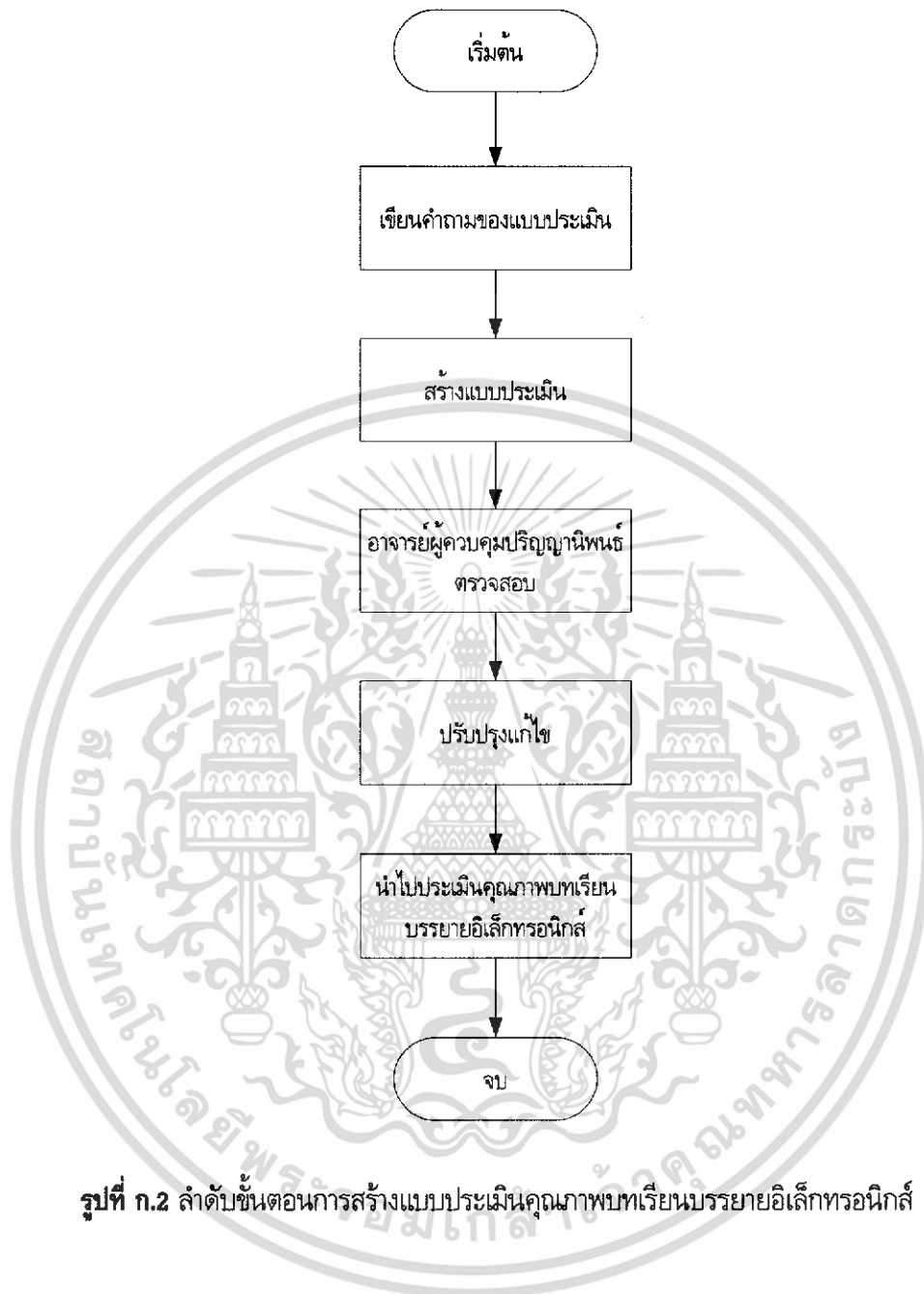
รูปที่ ก.1 ผังงานขั้นตอนการร่างวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 (ต่อ) ผังงานขั้นตอนการสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

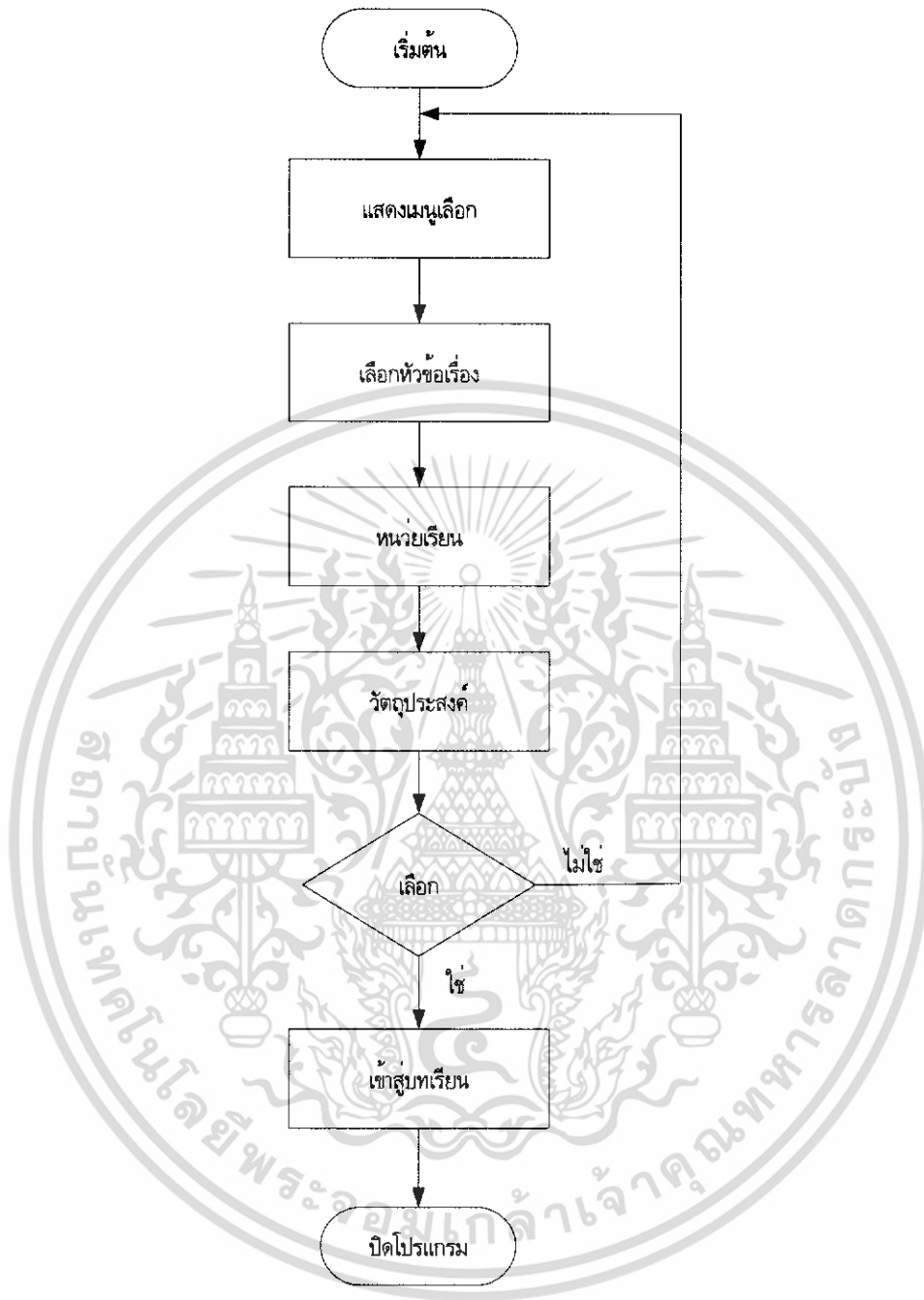
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

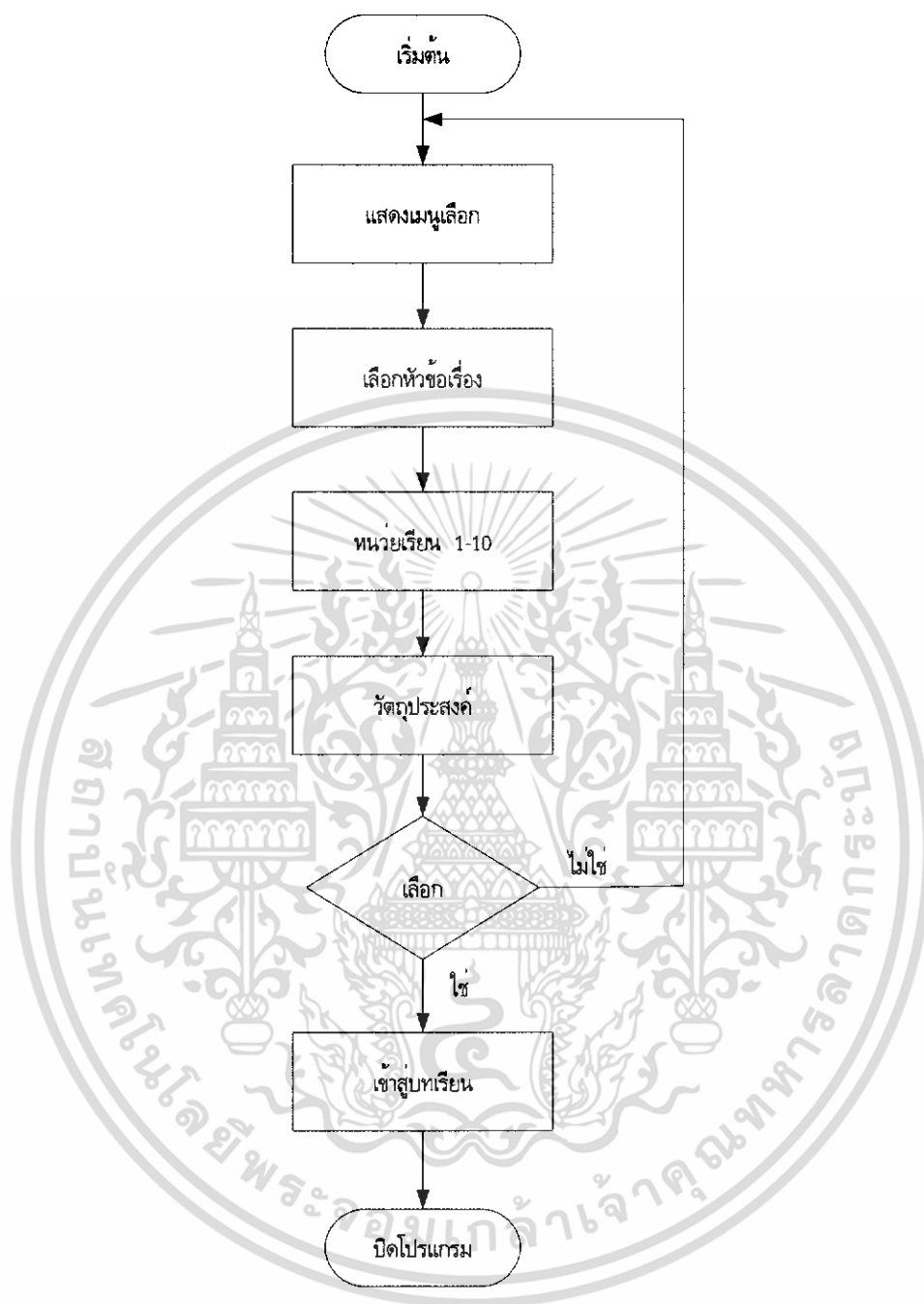
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ ก.3 ผังงานเมนูหลักบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 ผังงานบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการ หน่วยที่ 1-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

**ตัวอย่างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์**  
**วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมทางสื่อการสอนด้าน**  
**เทคนิคการผลิตสื่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

### คำชี้แจง

บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม จากหลักสูตรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นสื่อการสอนที่ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคมในระดับชั้นปริญญาตรี

เพื่อให้การประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปด้วยความถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ จึงขอรบกวนท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาและแสดงความเห็นต่างๆ ของการผลิตสื่อลงในแบบประเมินที่แนบพร้อมมาด้วยนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทของสื่อ บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์

วิชา .....

ผู้ประเมิน .....

ตำแหน่ง .....

สถานที่ทำงาน .....

คำชี้แจงการตอบแบบประเมินผล

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องผลการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับการประเมิน

- |         |         |                  |
|---------|---------|------------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | ระดับดีมาก       |
| ระดับ 4 | หมายถึง | ระดับดี          |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ระดับปานกลาง     |
| ระดับ 2 | หมายถึง | ระดับพอใช้       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | ระดับควรปรับปรุง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 ตารางการประเมินคุณภาพบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทาง  
วิศวกรรมโทรคมนาคม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video &amp; Audio)</b>					
1. ภาพผู้บรรยายชัดเจน ขนาดเหมาะสม					
2. ภาพและเสียงผู้บรรยายต่อเนื่อง และตรงกัน					
3. เสียงผู้บรรยายชัดเจน					
<b>ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)</b>					
4. เนื้อหาประกอบถูกต้องตามหลักภาษา					
5. เนื้อหา ภาพและเสียงผู้บรรยายสอดคล้องกัน					
6. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม อ่านง่าย ชัดเจน					
7. สีตัวอักษรเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ					
8. สีพื้นหลังเหมาะสมตามหลักการออกแบบสื่อ					
9. ภาพนิ่งเหมาะสมกับเนื้อหา					
10. กราฟฟิกประกอบเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน					
11. จำนวนสไลด์เนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน					
12. รูปแบบการชี้เพื่อเน้นเนื้อหา เหมาะสม					
<b>ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)</b>					
13. รายการหัวข้อการบรรยายถูกต้องตามหลักภาษา					
14. การเชื่อมโยงหัวข้อเป็นมาตรฐานเดียวกัน					
15. การเชื่อมโยงหัวข้อกับเนื้อหา ถูกต้อง					
16. จำนวนรายการหัวข้อและเนื้อหา เหมาะสม					
<b>บทเรียนบรรยายโดยรวม</b>					
17. ระยะเวลาการบรรยายทั้งหมดเหมาะสม					
18. บทเรียนบรรยายโดยรวม สมบูรณ์ ครบถ้วน					
19. เนื้อหาประกอบการบรรยายน่าสนใจ					
20. บทเรียนบรรยายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
<b>สรุปคะแนน</b>					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

**1. ด้านวีดิทัศน์ผู้บรรยาย (Video & Audio)**

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

**2. ส่วนเนื้อหาประกอบการบรรยาย (PowerPoint)**

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

**3. ส่วนรายการหัวข้อการบรรยาย (Menu)**

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

**4. บทเรียนบรรยายโดยรวม**

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

ผู้ประเมิน.....

(.....)

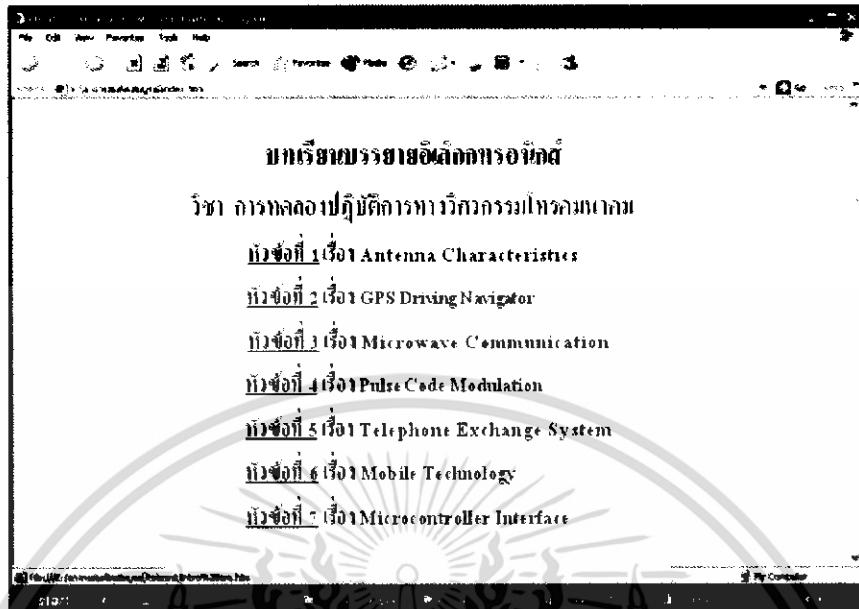
วันที่.....เดือน เมษายน พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



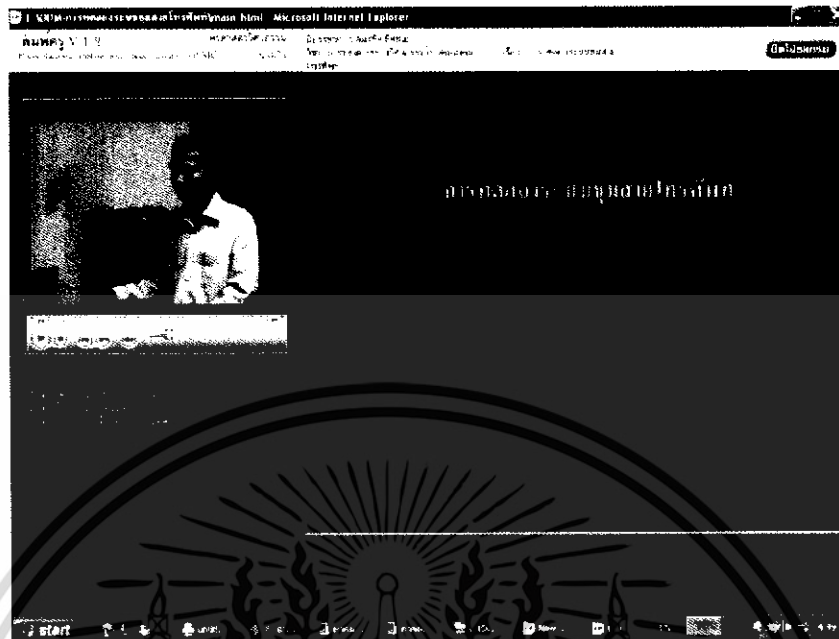


รูปที่ ค.1 บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

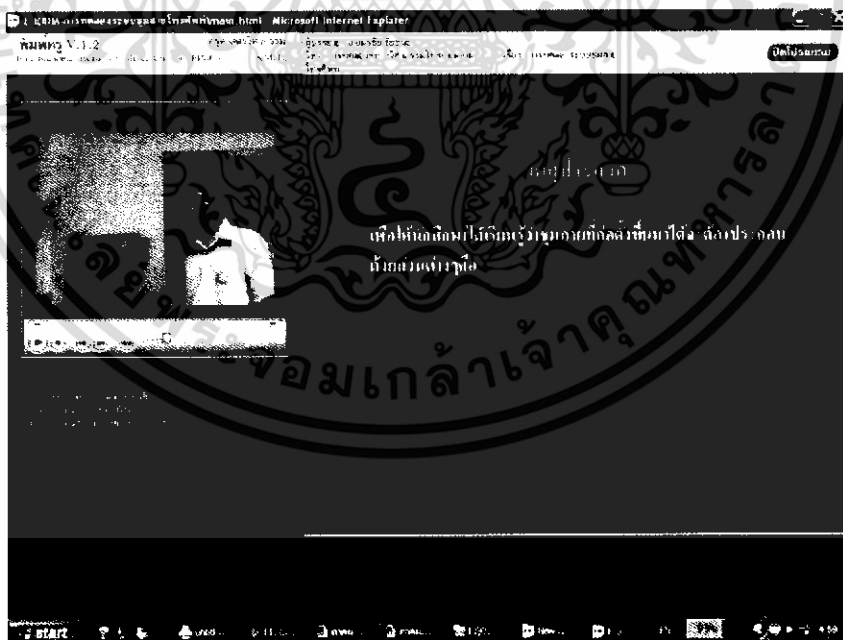


รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

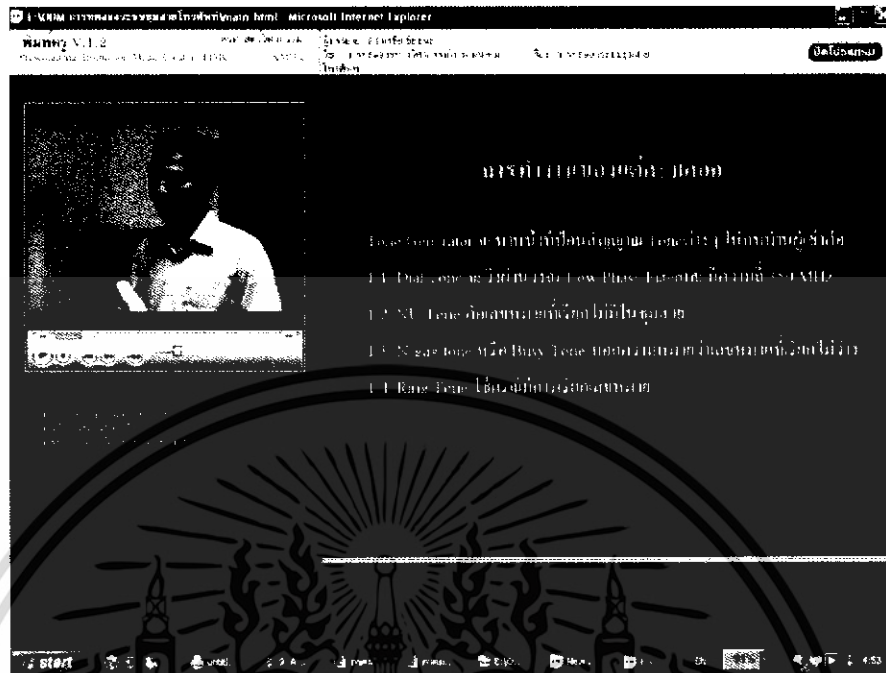


รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์



รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.1 (ต่อ) บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
ในการตรวจหาคุณภาพสื่อการสอนบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### วิชาการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม

1. อาจารย์ อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร. สิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 086

วันที่ 27 มีนาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ อมรชัย ชัยชนะ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดีจึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นางสาววิธมา ยอดพิจิตร รหัสประจำตัว 47035324
2. นายสังวาลย์ เชื้อบรรดิษฐ์ รหัสประจำตัว 47035637

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรสิทธิ์ ราชวี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 086

วันที่ 27 มีนาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขา วิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นางสาววีณา ยอดพิจิตร รหัสประจำตัว 47035324
2. นายสังวาลย์ เชื้อบรรดิษฐ์ รหัสประจำตัว 47035637

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรสิทธิ์ ราชวี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3703

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 086

วันที่ 27 มีนาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ ดร. สิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง "บทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทดลองปฏิบัติการทางโทรคมนาคม" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นางสาววิณา ยอดพิจิตร รหัสประจำตัว 47035324
2. นายสังวาลย์ เชื้อบรรดิษฐ์ รหัสประจำตัว 47035637

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรสิทธิ์ ราชตรี)  
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาคผนวก จ  
คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. เครื่องมือประกอบการทำงานโปรแกรม

### 1.1 โปรแกรม Soft Ware

#### 1.โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ จ.1 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

#### 2. โปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่จำเป็น

- ระบบปฏิบัติการ Windows XP
- MS PowerPoint 2000

#### 3 โปรแกรมสร้างภาพแอนิเมชันและตัดต่อภาพที่จำเป็น

- Flash MX
- Ulead VideoStudio 7
- Photoshop 7.0

### 1.2 อุปกรณ์ Hard Ware สำหรับการบันทึก

- Computer
- กล้องถ่ายภาพวิดีโอ
- ไมโครโฟน

### 1.3 การติดตั้งโปรแกรม (ต้องเรียงลำดับดังนี้)

#### 1. ข้อตกลงเบื้องต้น

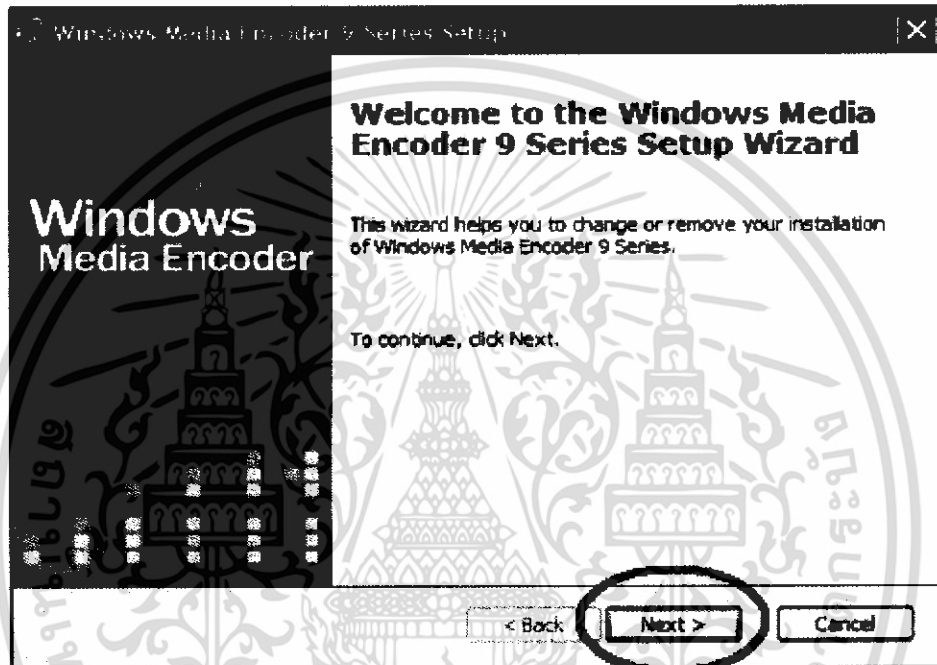
- ระบบปฏิบัติการต้องเป็น Windows XP Service Pack 1
- PowerPoint ต้องเป็น MS Office 2000 (หากมีเวอร์ชันอื่นอยู่เดิมต้องถอนออกก่อน)

#### 2. การติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

ทำได้โดยการดับเบิลคลิก Icon WMEncoder9.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ จ.3

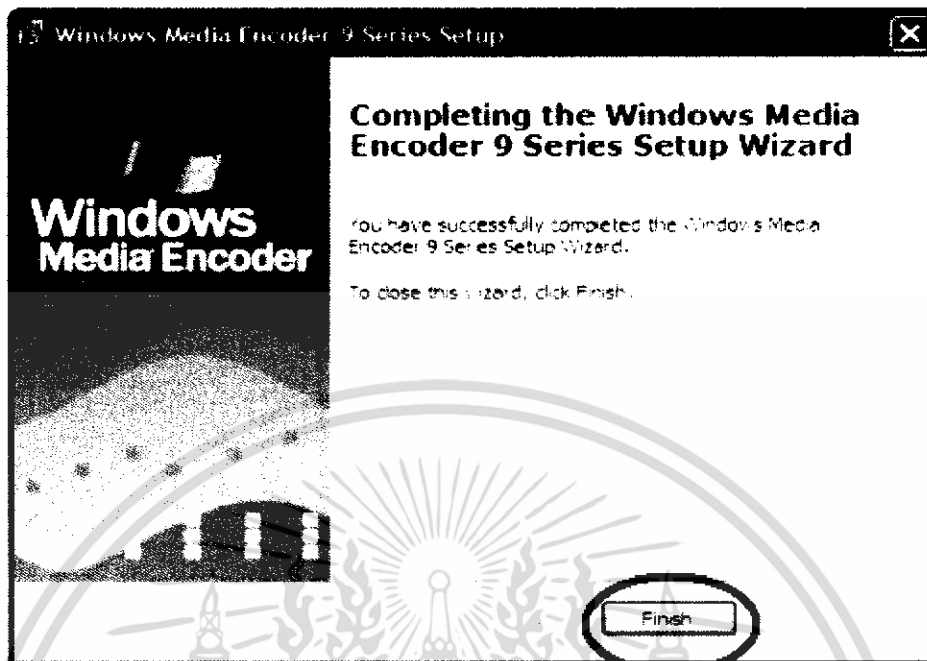


รูปที่ จ.2 Icon Setup โปรแกรม Windows Media Encoder V.9



รูปที่ จ.3 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ จ.3 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกต่อไป (NEXT) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป



รูปที่ จ.3 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9

จากรูปที่ จ.3 (ต่อ) แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder V.9 เมื่อปรากฏหน้าต่างแบบรูป แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมได้เสร็จสมบูรณ์ ให้เลือกสิ้นสุด (Finish)

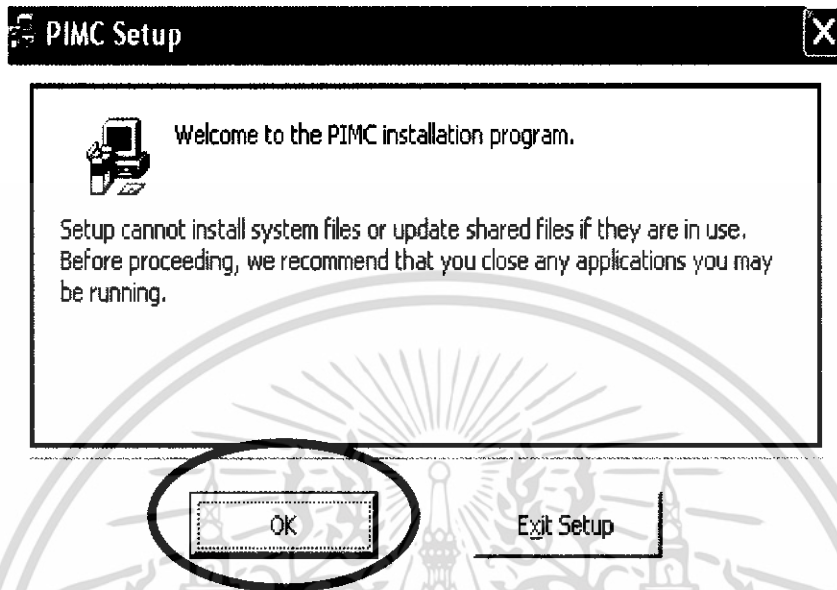
## 2. ติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครุ (PIMC)



รูปที่ จ.4 Icon Setup โปรแกรมพิมพ์ครุ (PIMC)

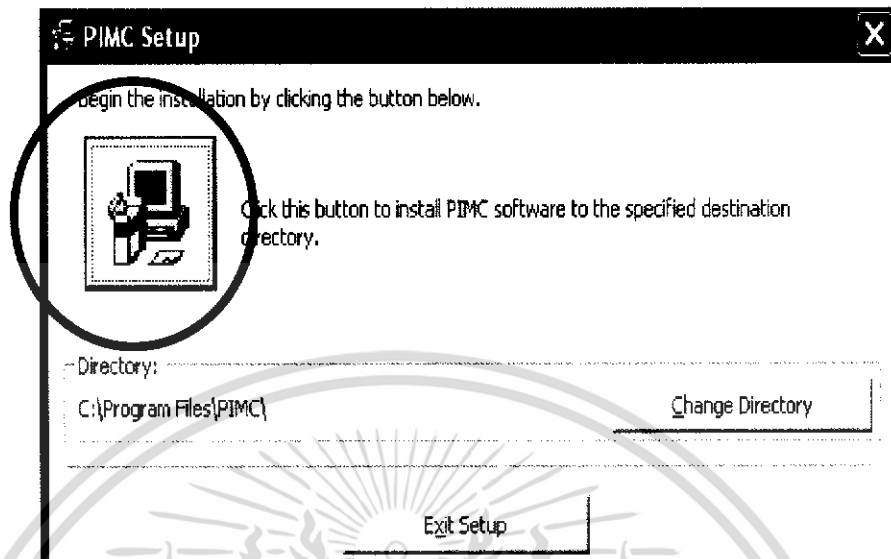
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 เริ่มต้นที่ดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ ๑.5



**รูปที่ ๑.5** ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

จากรูปที่ ๑.5 แสดงภาพหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป สามารถติดตั้งโปรแกรมตามขั้นตอนโดยเลือกตกลง (OK) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างขั้นตอนการติดตั้งขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ๑.5 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)



รูปที่ ๑.5 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เมื่อติดตั้งโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) แล้วหน้าต่าง PowerPoint จะปรากฏ Icon ของโปรแกรมขึ้นดังแสดงดังรูปที่ จ.6



รูปที่ จ.6 หน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ด้วย

จากรูปที่ จ.6 ภาพแสดงหน้าต่าง PowerPoint ที่มี Icon โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) รวมอยู่ด้วย ซึ่งเมื่อต้องการใช้การบันทึกโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) สามารถคลิกไอคอนพิมพ์ครู (PIMC) ซึ่งจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การติดตั้ง ActiveX

การติดตั้งสามารถทำได้โดยดับเบิลคลิกที่ Icon Setup.exe แล้วทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 7



รูปที่ ๑.7 Icon Setup ActiveX



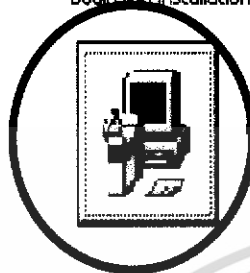
รูปที่ ๑.8 ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## st06a Setup

Begin the installation by clicking the button below.



Click this button to install st06a software to the specified destination directory.

Directory:  
 Change Directory

Exit Setup

รูปที่ จ.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX

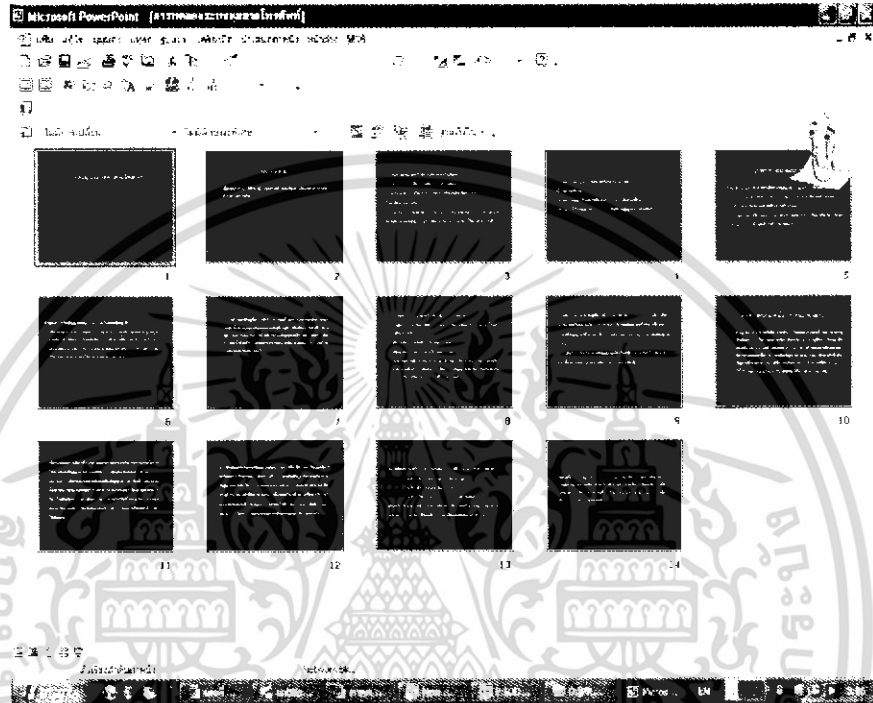


รูปที่ จ.8 (ต่อ) ขั้นตอนการติดตั้ง ActiveX เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

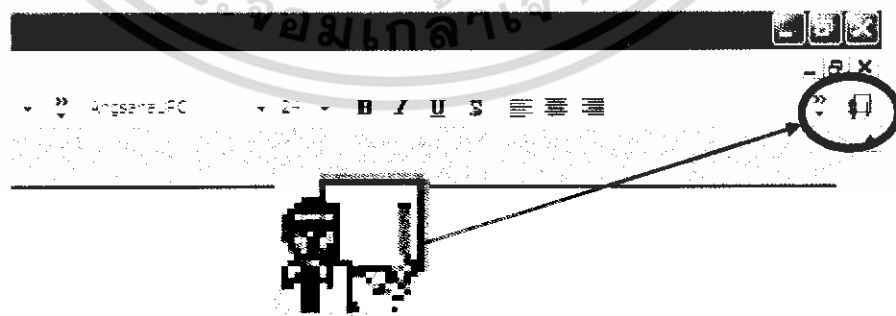
## 4. ลำดับขั้นตอนการบันทึกการสอนด้วยโปรแกรมพินท์ครู (PIMC)

### 4.1 เตรียม Slide PowerPoint ที่จะบรรยาย



รูปที่ ๑.๑ หน้าต่างโปรแกรม PowerPoint ที่จะบรรยาย

### 4.2 คลิกที่ไอคอนพินท์ครู (PIMC) ที่เมนูของ PowerPoint



รูปที่ ๑.๑๐ ไอคอน PIMC ในเมนู PowerPoint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 ช่องให้เติม ชื่อผู้บรรยาย วิชา และหัวข้อที่บรรยายแล้วเลือกพื้นที่

สำหรับบันทึก โดยการ Browser ไปยัง Folder ที่ต้องการบันทึก แล้วกดปุ่ม ต่อไป

The screenshot shows a web form titled "PIMC บันทึก" with the following fields and a button:

- Header: รายละเอียดข้อมูลของผู้สอนและวิชาที่สอน
- Form fields:
  - ชื่อผู้สอน: [อ.อมรรชัย ชัยชนะ]
  - วิชา: [การทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมโทรคมนาคม]
  - เรื่อง: [การทดลองระบบชุมสายโทรศัพท์]
  - ตำแหน่งที่ใช้จัดเก็บ: [C:\]
  - Browser: [Browser...]
- Button: "ต่อไป" (Next) is circled in black.

รูปที่ จ.11 หน้าต่าง ช่องให้เติมชื่อ วิชา และหัวข้อที่จะบรรยาย

#### 4.4 เลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

The screenshot shows a web form titled "PIMC บันทึก" with the following settings and a button:

- Header: PIMC บันทึก
- Form fields:
  - Select the sources to encode by:  Device  File
  - Video: [Default\_Video\_Device]
  - Audio: [Default\_Audio\_Device]
  - Bit rates: [100 Kbps : 320 x 240 : 15 fps]
- Button: "ต่อไป" (Next) is circled in black.

รูปที่ จ.12 หน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ จ.12 แสดงหน้าต่างเลือกแหล่งที่มาของภาพวิดีโอ สามารถเลือก Device หากมีอุปกรณ์ กล้อง WebCam หรือ โมโครโฟนพร้อมแล้วหรือเลือก File หากได้บันทึกข้อมูล File Video หรือข้อมูล File เสียงเตรียมไว้แล้ว และ เลือกอัตราความเร็ว (Bit rates) ในการถ่ายทอดสัญญาณ แล้วกดปุ่ม **ต่อไป**

#### 4.5 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ให้ตามตามขั้นตอน แล้วกดปุ่มบันทึกการสอน



รูปที่ จ.13 หน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน

จากรูปที่ จ.13 แสดงหน้าต่างที่พร้อมทำการบันทึกการสอน สามารถเลือกปุ่มตกลงเมื่อพร้อมที่จะทำการสอน และกดปุ่มบันทึกเมื่อทำการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 เข้าสู่โปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC) ขณะการบันทึก



รูปที่ จ.14 ปุ่มใช้งานโปรแกรมพิมพ์ครู (PIMC)

หมายเลข 1 หมายถึงเลื่อนหน้าหรือย้อนกลับ Slide

หมายเลข 2 หมายถึงเครื่องมือใช้ประกอบระหว่างการบรรยาย

หมายเลข 3 หมายถึงปุ่มควบคุมการบันทึก

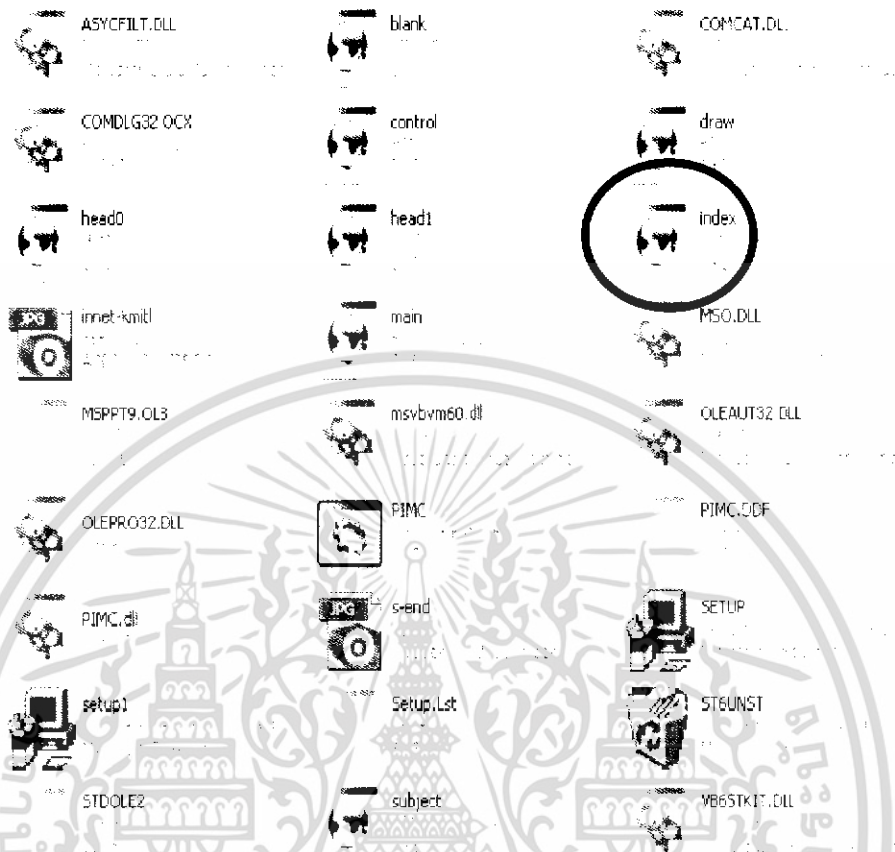
หมายเลข 4 หมายถึงจุดเพิ่มรายการหัวข้อบรรยาย

หมายเลข 5 หมายถึงปุ่มจบหรือหยุดการบรรยาย

เมื่อกดปุ่ม หยุดการบันทึก โปรแกรมจะสร้าง file และ Folder ที่มีชื่อหน้า ODM-(ชื่อfile PowerPoint)

ให้ลองเปิด file index.html ขึ้นมาดู ถ้าเปิดเป็นครั้งแรก ต้องรอสักครู่ เพื่อให้โปรแกรมเรียก ActiveX เข้ามาทำงานร่วม หาก ActiveX ไม่ทำงาน ให้ทำการติดตั้ง ActiveX ลงไป แล้วลองเปิดใหม่

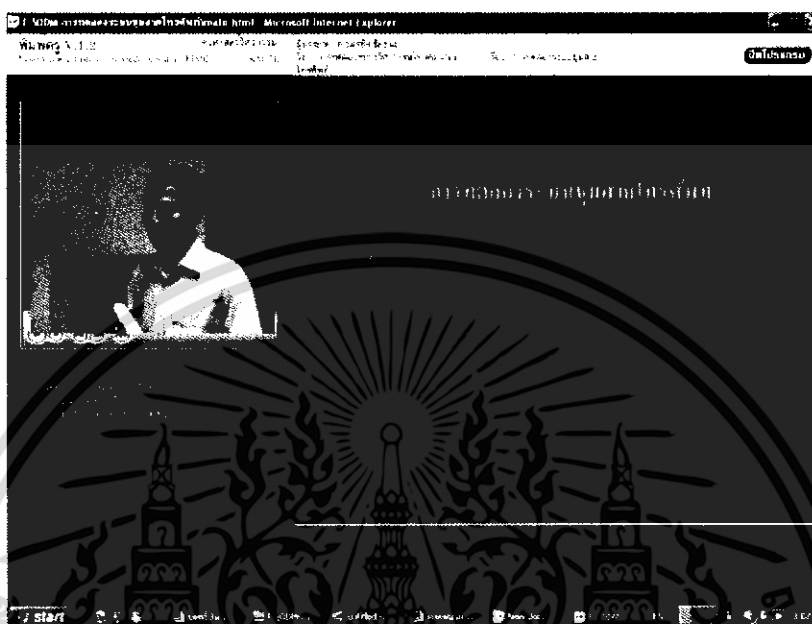
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.15 file index.html ที่อยู่ใน Folder ODM (ชื่อfile PowerPoint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 ภาพตัวอย่างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปใช้แสดงผลได้ทันที



รูปที่ จ.16 ภาพตัวอย่างเมื่อบันทึกการบรรยายเสร็จสามารถนำไปแสดงผลได้ทันที

#### 4.8 สาเหตุปัญหาที่อาจจะเกิด

1. ติดตั้งโปรแกรม ไม่เรียงตามลำดับ ตามคำแนะนำข้างต้น
2. โปรแกรม PowerPoint ไม่ใช่ Version 2000
3. ไฟล์ PowerPoint สร้างเตรียมมาจาก Version อื่น
4. เปิดดูแล้ว ภาพไม่เลื่อน เนื่องจาก Active X ไม่ถูกเรียกเข้ามาทำงาน

หากเกิดปัญหา ไม่สามารถบันทึกได้ ให้ทำการถอดโปรแกรมทั้ง Windows Media Encoder และ โปรแกรม ฟิมพ์คูล์ 1.2 ออกจากระบบของเครื่องก่อน แล้วติดตั้งโปรแกรมทั้ง 2 ลงเข้าไปใหม่ (อุปกรณ์การบันทึกต้องติดตั้งพร้อมแล้วเท่านั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นางสาว วิณา ยอดพิจิตร
วัน เดือน ปีเกิด	17 มีนาคม 2525
ภูมิลำเนา	114 หมู่ที่ 2 ตำบลท่าดี อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80230
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนบ้านสันตโยง จังหวัดนครศรีธรรมราช มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ จังหวัดสงขลา ปริญญาตรี สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำวันนี้ให้ดีที่สุด
คติพจน์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นาย สังวาลย์ เชื้อบรรดิษฐ์
วัน เดือน ปีเกิด	11 พฤษภาคม 2524
ภูมิลำเนา	11 หมู่ 2 ตำบล ตู้อำเภอ ปรารังค์กู๋ จังหวัด ศรีสะเกษ 31700
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านหนองแวง จังหวัด ศรีสะเกษ
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนหนองคูวิทยา จังหวัด ศรีสะเกษ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	เทคโนโลยีหมู่บ้านครู จังหวัด กรุงเทพฯ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี จังหวัด นนทบุรี
ปริญญาตรีสาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชยัน อุดทน
คติพจน์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้